Technische Dokumentation

Leistungsverstärker
LV-servoTEC

Ausgabe: 08/ 2008
Art.-Nr.: 1025657

IEF Werner GmbH
Wendelhofstr. 6
78120 Furtwangen
Tel.: 07723/925-0
Fax: 07723/925-100
www.IEF-WERNER.de

Änderungshistorie:

Dokumentencode	Datum	Änderung
...R4b.doc	Dezember 2006	Änderung Logo
...R4c.doc	Juli 2008	Titelblatt

Warenzeichen und Warennamen sind ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Erstellung der Texte und Beispiele wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Bei der Erstellung der Beispiele sind spezielle Anwendungsfälle nicht berücksichtigt. Die Anwendung der abgedruckten Beispiele setzt eine genaue Überprüfung z.B. des Verfahrweges oder eines Beschleunigungswertes voraus. Die Firma IEF WERNER GmbH kann für fehlende oder fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die Firma IEF Werner behält sich das Recht vor, ohne Ankündigung die Software oder Hardware oder Teile davon sowie die mitgelieferten Druckschriften oder Teile davon zu verändern oder zu verbessern. Alle Rechte der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise sind ausdrücklich der Firma IEF WERNER GmbH vorbehalten.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

© 2008 IEF WERNER GmbH

Inhalt

1 Sicherheitshinweise 9

1.1 Definition der Warnhinweise 9
1.2 Allgemeine Warnhinweise 10
1.3 Spezielle Warnhinweise 10
1.4 Europäische Richtlinien und Normen 11
1.5 CE-Konformität 11
1.6 UL und cUL- Konformität 12
1.7 UL 508C 12
1.8 UL 840 12
1.9 Kürzel innerhalb des Handuches 13
1.10 Symbole innerhalb des Handuches 14

2 Allgemeines 15

2.1 Über dieses Handbuch 15
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung der Servoverstärker 15
2.2.1 Personell sichere Wiederanlaufsperre Option -AS- 16
2.3 Typenschild 16
2.4 Gerätebeschreibung 17
2.4.1 Lieferumfang 17
2.4.2 Der digitale Servoverstärker LV-servoTEC 17
2.4.3 Betrieb direkt am Netz 18
2.4.4 Digitales Servoverstärkerkonzept 18
2.5 Anschluss an unterschiedliche Versorgungsnetze 20
2.5.1 CAN – Adapter 22
2.5.2 PA-CONTROL servoTEC 22
2.6 Komponenten eines Servosystems 23
2.7 Technische Daten servoTEC 24
2.8 Externe Absicherung 25
2.9 Zulässige Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage 25
2.10 Leiterquerschnitte 26
2.11 Empfohlene Anzugsmomente 26
2.12 LED-Display 26
2.13 Masse-System 26
2.14 Ansteuerung Motorhaltebremse 27
2.15 Ballastschaltung 28
2.15.1 Funktionsbeschreibung: 28
2.16 Ein- und Ausschalteverhalten 30
2.16.1 Not-Aus-Strategien 31
2.17 Beschreibung der Option – AS- 32
2.17.1 Vorteile der Option – AS – 32

2.17.2 Funktionsbeschreibung 32
2.17.3 Blockschaltbild 33
2.17.4 Signaldiagramm 34
2.17.5 Installation / Inbetriebnahme 35
2.17.6 Anwendungsbeispiele 37

3 Installation 39
3.1 Wichtige Hinweise 39
3.2 Montage 40
3.3 Abmessungen LV-servoTEC 41
3.4 Verdrahtung 41
3.5 Anschlussplan LV-servoTEC 44
3.6 Anschlussbeispiel Mehrachsensystem 46
3.7 Steckerbelegung LV-servoTEC 47
3.7.1 Steckerbelegung PA-CONTROL servoTEC 48
3.8 Hinweise zur Anschlusstechnik 49
3.8.1 Kabelmontage 49
3.8.2 Technische Daten der Anschlussleitungen 50
3.8.3 Motordefinitionen 50

4 Inbetriebnahmesoftware 51
4.1 Allgemeines 51
4.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 51
4.1.2 Softwarebeschreibung 51
4.1.3 Hardware-Voraussetzungen 52
4.1.4 Betriebssysteme 52

5 Schnittstellen 53
5.1 Spannungsversorgung 53
5.1.1 Netzanschluss (X0) 53
5.1.2 24V – Hilfsspannung (X4) 53
5.1.3 Zwischenkreis (X7) 54
5.2 Motoranschluss mit Bremse (X9) 54
5.3 Externer Ballastwiderstand (X8) 55
5.4 Feedback 56
5.4.1 Resolveranschluss 56
5.4.2 Encoder (X1) 57
5.5 Steuersignale, Monitorsignale 58
5.5.1 Analoge Sollwerteingänge (X3) 58
5.5.2 Digitale Steuereingänge (X3) 59
5.5.3 Digitale Steuerausgänge (X3) 60
5.5.4 Monitorausgänge (X3) 61
5.6 Encoder-Emulatoren 62
5.6.1 Inkrementalgeber-Interface (X5) 62

5.6.2 SSI-Interface (X5) 63
5.7 RS 232-Interface, PC-Anschluss (X6) 64
5.8 CANopen Interface (X6) 65
5.8.1 ServoTEC – CAN – Adapter 66
5.9 Interface für Schrittmotor-Steuerung (Puls-Richtung) 67
5.9.1 Anschluss von Schrittmotor-Steuerungen mit 5V Signalpegel (X5) 68
5.9.2 Anschluss von Schrittmotor-Steuerungen mit 24V Signalpegel (X5) 68
5.10 Interface für Master-Slave Betrieb, Encoder Führung 69
5.10.1 Anschluss an servoTEC-Master, 5V Pegel (X5) 69
5.10.2 Anschluss an Encoder mit 24V Signalpegel (X3) 70
5.10.3 Anschluss an einem Sinus / Cosinus-Encoder (X1) 70

6 Inbetriebnahme 71
6.1 Wichtige Hinweise 71
6.2 Parametrieren 73
6.2.1 Mehrachssysteme 73
6.2.2 Tastenbedienung / LED-Display 74
6.3 Fehlermeldungen 79
6.4 Warnmeldungen 80

7 Zubehör 81
7.1 Externer Ballastwiderstand BARxxx 81
7.2 Motor-Drosselbox 3YL-20 82

8 Stop- und Not-Aus-Funktion 83
8.1 Allgemeines 83
8.1.1 Stop-Funktion 83
8.1.2 Not-Aus-Funktion 83
8.2 Normen und Vorschriften 83
8.2.1 Die Stop-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113) 83
8.2.2 Not-Aus-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113) 84
8.3 Lösungen 84
8.3.1 Besonderheiten des Servoverstärkers LV-servoTEC 84
8.3.2 Realisierung der Stop-Funktion 86
8.3.3 Realisierung der Not-Aus-Funktion 87
8.3.4 Anschlussbeispiel 89

9 Anhang 91
9.1 Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung 91
9.2 Beseitigung von Störungen 92
9.3 Glossar 94

Index 97

Herstellererklärung
im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG, Anhang II B

IEF Werner GmbH
Wendelhofstr. 6
D-78120 Furtwangen
Telefon: 07723 /925-0
Telefax: 07723/925-100

Hiermit erklären wir, dass nachfolgend bezeichnete Produkte

PA-CONTROL-servoTEC

LV-ServoTEC

In Verbindung mit abgeschirmten Leitungen in der serienmäßigen Ausführung als Komponente ausschließlich zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine, in die dieses Produkt eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinie in der Fassung 89/392/EWG entspricht.

Furtwangen, den 25.01.2005

(Manfred Bär, Geschäftsführer)

Furtwangen, Datum

1 Sicherheitshinweise

1.1 Definition der Warnhinweise

WARNUNG

Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin. Das Nichtbeachten der Sicherheitsbestimmungen kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Der Aufbau des Warnhinweises hat wie nach folgend beschrieben zu erfolgen!

WARNUNG

Art der Gefährdung (Gefährdung durch ....)
Maßnahmen zur Vermeidung
Mögliche Folgen

VORSICHT

Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin. Das Nichtbeachten der Sicherheitsbestimmungen kann Sachschaden oder Verletzungen zur Folge haben**.**

Der Aufbau des Warnhinweises hat wie nach folgend beschrieben zu erfolgen!

VORSICHT

Art der Gefährdung (Gefährdung durch ....)
Maßnahmen zur Vermeidung
Mögliche Folgen

HINWEIS Gibt zusätzliche Information.

1.2 Allgemeine Warnhinweise

WARNUNG

Bei allen Montage-, Demontage- oder Reparaturarbeiten ist das System stromlos zu schalten. Es besteht eine hohe Verletzungsgefahr.

VORSICHT

Motorstecker dürfen nicht im bestromten Zustand gesteckt oder abgezogen werden. Es besteht die Gefahr des Verbrennens der Kontakte.

VORSICHT

Beim Betrieb kann es durch die Motorerwärmung beim Berühren des Motors zu Verbrennungen der Haut kommen. Bringen Sie eine Schutzvorrichtung an!

HINWEIS Beachten Sie die Herstellererklärung

1.3 Spezielle Warnhinweise

WARNUNG

Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) unbedingt ein.

- Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Das Fachpersonal muss folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten:

  IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
  IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
  nationale Unfallverhütungsvorschriften oder BGV A2
- Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.
- Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.

- Öffnen Sie die Geräte nicht. Halten Sie während des Betriebes alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.
- Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.
- Während des Betriebes können Servoverstärker heiße Oberflächen besitzen. Da die Frontplatte als Kühlelement verwendet wird, kann sie Temperaturen über 80°C erreichen.
- Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.
- Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Versorgungsspannungen mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren führen bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.

1.4 Europäische Richtlinien und Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen/Maschinen im Industriebereich bestimmt sind.

WARNUNG

Bei Einbau in Maschinen/Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungs-gemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine / Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG und der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG) entspricht. Beachten Sie auch die EN 60204 und EN 292.

Bei Einbau in Maschinen/Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine / Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG und der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG) entspricht. Beachten Sie auch die EN 60204 und EN 292.

Zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG werden die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 in Verbindung mit EN 60439-1, EN 60146 und EN 60204 für die Servoverstärker angewendet.
Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage/Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/Maschine. Hinweise für die EMV-gerechte Installation — wie Schirmung, Erdung, Handling von Steckern und Verlegung der Leitungen — finden Sie in dieser Dokumentation.

1.5 CE-Konformität

Bei Lieferungen von Servoverstärkern innerhalb der europäischen Gemeinschaft ist die Einhaltung der EG-EMV-Richtlinie 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG zwingend vorgeschrieben.

Die Servoverstärker der Serie wurden in einem definierten Aufbau mit den in dieser Dokumentation beschriebenen Systemkomponenten in einem autorisierten Prüflabor geprüft. Abweichungen vom in der Dokumentation beschriebenen Aufbau und Installation bedeutet, dass Sie selbst neue Messungen veranlassen müssen, um der Gesetzeslage zu entsprechen.

1.6 UL und cUL- Konformität

UL(cUL)-zertifizierte Servoverstärker (Underwriters Laboratories Inc.) stimmen mit den entsprechenden amerikanischen und kanadischen Brandvorschriften (in diesem Fall UL 840 und UL 508C) überein. Die UL(cUL)-Zertifizierung bezieht sich allein auf die konstruktive mechanische und elektrische Baucharakteristik des Gerätes.

Die UL(cUL) Vorschriften legen u.a. die technischen Mindestanforderungen an elektrische Geräte fest, um gegen mögliche Brandgefahren vorzubeugen, die von elektrisch betriebenen Geräten ausgehen können. Die technische Übereinstimmung mit den amerikanischen Brandvorschriften wird von einem unabhängigen UL-Brandinspektor durch die Typenprüfung und regelmäßigen Kontrollprüfungen auf Konformität überprüft. Der Kunde hat bis auf die in der Dokumentation zu beachtenden Installations- und Sicherheitshinweise keinerlei andere Punkte zu beachten, die im direktem Zusammenhang mit der UL(cUL)-Gerätezertifizierung stehen.

1.7 UL 508C

Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungsumwandlungsgeräte wie Frequenzumrichter und Servoverstärker, die das Risiko einer Brandentwicklung durch diese Geräte verhindern sollen.

1.8 UL 840

Die UL 840 beschreibt die konstruktive Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken von elektrischen Geräten und Leiterplatinen.

1.9 Kürzel innerhalb des Handuches

Kürzel	Bedeutung
AGND	Analoge Masse
BTB/RTO	Betriebsbereit
CE	Communité Europeenne
CLK	Clock (Taktsignal)
COM	Serielle Schnittstelle eines PC-AT
DGND	Digitale Masse
DIN	Deutsches Institut für Normung
Disk	Magnetspeicher (Diskette oder Festplatte)
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ESD	Entladung statischer Elektrizität
IDC	Analoger Strommotor
IEC	International Electrotechnical Commission
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
INC	Inkremental Interface
ISO	International Standardization Organization
LED	Leuchtdiode
MB	Megabyte
MS-DOS	Betriebssystem für PC-AT
NI	Nullimpuls

Kürzel	Bedeutung
NSTOP	Endschaltereingang Drehrichtung links
PELV	Schutzkleinspannung
PGND	Masse des verwendeten Interface
PSTOP	Endschaltereingang Drehrichtung rechts
PWM	Pulsweitenmodulation
RAM	Flüchtiger Speicher
Rballast	Ballastwiderstand
Rbext	Externer Ballastwiderstand
Rbint	Interner Ballastwiderstand
RES	Resolver
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SRAM	Statisches RAM
SSI	Synchron-Serielles-Interface
SW/SETP	Sollwert / setpoint
UL	Underwriter Laboratory
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung
VDE	Verein Deutscher Elektrotechniker
VGA	Grafikausgabe mit mindestens 640 x 480 Pixeln
VTA	Analoger Drehzahlmonitor
XGND	Masse der 24V Versorgungs-spannung

1.10 Symbole innerhalb des Handuches

Tasten auf der Servoverstärker-Tastatur :		
▲		einmal drücken : ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern zweimal schnell hintereinander drücken : Zahl um zehn vergrößern
▼		einmal drücken: ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn verkleinern
▲	▼	rechte Taste gedrückt halten und linke Taste zusätzlich drücken : zur Zahleneingabe, Return-Funktion

2 Allgemeines

2.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt den digitalen Servoverstärker **LV- servoTEC**

- Technische Daten der Servoverstärker — Kapitel 2.7 ab S. 24
- Montage / Installation der Servoverstärker — Kapitel 3 ab S. 39
- Schnittstellen — Kapitel 5 ab S. 53
- Inbetriebnahme des Servoverstärkers — Kapitel 6 ab S. 71
- Zubehör — Kapitel 7 ab S. 81
- Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung der Servoverstärker — Kapitel 9 ab S. 91

Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an das Fachpersonal:

Vorsicht

Transport	: nur durch Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente.
Installation	: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung
Inbetriebnahme	: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik / Antriebstechnik

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung der Servoverstärker

Die Servoverstärker werden als Komponenten in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.

Verwenden Sie Servoverstärker nur am dreiphasigen, geerdeten Industrienetz (TN-Netz, TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt, max. 5000 A symmetrischer Nennstrom bei 480V +10%).

Die Servoverstärker dürfen nicht an ungeerdeten Netzen und nicht an unsymmetrisch geerdeten Netzen betrieben werden.

Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Die Servoverstärker sind ausschließlich dazu bestimmt, bürstenlose Synchron-Servomotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lagegeregelt anzutreiben. Die Nennspannung der Motoren muss höher oder mindestens gleich der vom Servoverstärker gelieferten Zwischenkreisspannung sein.

Sie dürfen die Servoverstärker nur im geschlossenen Schaltschrank unter Berücksichtigung der auf Seite 10 definierten Umgebungsbedingungen betreiben. Um die Schaltschranktemperatur unter 45°C zu halten, können Belüftung oder Kühlung erforderlich sein.

Verwenden Sie nur Kupferleitungen zur Verdrahtung. Die Leiterquerschnitte ergeben sich aus der Norm EN 60204 (bzw. Tabelle 310-16 der NEC 60°C oder 75°C Spalte für AWG Querschnitte).

Die Konformität des Servosystems zu den auf Seite 11 genannten Normen garantieren wir nur, wenn von uns gelieferte Komponenten (Servoverstärker, Motor, Leitungen usw.) verwendet werden.

2.2.1 Personell sichere Wiederanlaufsperre Option -AS-

Die Anlaufsperre -AS- ist ausschließlich dazu bestimmt, einen Antrieb personell sicher gegen Wiederanlauf zu sichern. Um die personelle Sicherheit zu erreichen, muss die Schaltung des Sicherheitskreises die Sicherheitsanforderungen der EN 60204, EN 292 und EN 954-1 erfüllen.

Die Anlaufsperre **AS** darf nur aktiviert werden,

- wenn der Motor nicht mehr dreht (Sollwert 0V, Drehzahl 0min^{-1}, Enable 0V). Antriebe mit hängender Last müssen zusätzlich mechanisch sicher blockiert werden (z.B. mit der Motorhaltebremse).
- wenn die Überwachungskontakte (KSO1/2 und BTB) aller Servoverstärker in den Steuerstromkreis eingebunden sind (Erkennung eines Leitungsbruchs).

Die Anlaufsperre -AS- darf nur von einer CNC angesteuert werden, wenn die Ansteuerung des internen Sicherheitsrelais redundant überwacht wird.

Die Anlaufsperre -AS- darf nicht verwendet werden, wenn der Antrieb aus folgenden Gründen stillgesetzt werden soll:

1. - Reinigungs-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten
   - lange Betriebsunterbrechungen
   In diesen Fällen muss die gesamte Anlage vom Personal spannungsfrei geschaltet und
   gesichert werden (Hauptschalter)
2. - Not-Aus Situationen
   Im Not-Aus Fall wird das Netzschütz abgeschaltet (Not-Aus Taster oder BTB-Kontakt im Sicherheitskreis)

2.3 Typenschild

Das unten abgebildete Typenschild ist seitlich auf dem Servoverstärker angebracht. In die einzelnen Felder sind die unten beschriebenen Informationen eingedruckt.

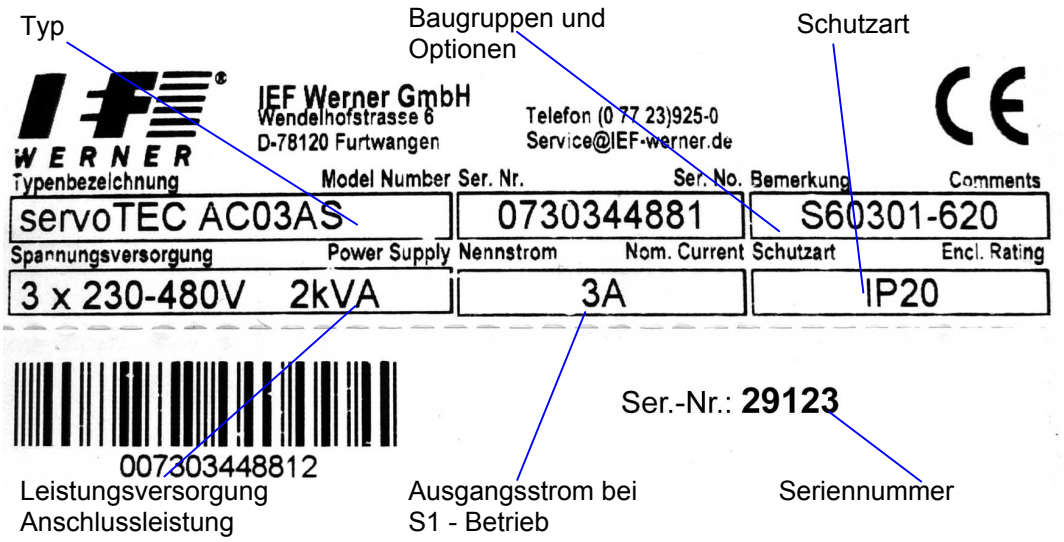


Abbildung 1: Typenschild LV-servoTEC

2.4 Gerätebeschreibung

2.4.1 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören immer:

- Gegenstecker X3, X4, X0A, X0B, X7, X8
- (Die Sub D-Gegenstecker und der Motorstecker X9 gehören nicht zum Lieferumfang!)
- Montage- und Installationsanleitung
- Online-Dokumentation auf CD-ROM
- Inbetriebnahmesoftware auf CD-ROM

Zubehör : (muss, wenn benötigt, zusätzlich bestellt werden)

- Motorleitung (konfektioniert), oder beide Motorstecker einzeln mit Motorleitung als Meterware
- Rückführleitung (konfektioniert, siehe auch Applikationsschrift “Kabel und Stecker") oder beide Rückführstecker einzeln mit Rückführleitung als Meterware
- Motordrossel 3YL-20 (*siehe Seite 82*) bei Leitungslänge über 25m
- externer Ballastwiderstand (*siehe Seite 81*)
- Kommunikationsleitung zum PC (*siehe Seite 64*) für das Parametrieren von bis zu 4 oder 6 Servoverstärkern an einem PC
- Netzleitung, Steuerleitungen, Feldbusleitungen (jeweils Meterware)

2.4.2 Der digitale Servoverstärker LV-servoTEC

Standardausführung

- Stromstärke: bis max. 3 A
- Gerätebreite: 70 mm
- Großer Nennspannungsbereich (3x230-10% bis 3x480V+ 10%)
- Schirmanschluss direkt am Servoverstärker
- Zwei analoge Sollwerteingänge
- CANopen integriert (default: 500 kBaud), für Integration in CAN-Bus Systeme und für die Parametrierung mehrerer Verstärker über die PC-Schnittstelle eines Verstärkers
- RS232 integriert, potentialgetrennt
- Puls-Richtungs-Interface integriert

Optionen

- AS- Sicherheitsrelais (personell sichere Anlaufsperre) eingebaut
- I/O-14/08 Erweiterungskarte
- PROFIBUS DP Erweiterungskarte
- SERCOS Erweiterungskarte
- 2CAN- Erweiterungsmodul, getrennte Stecker für CAN Bus und RS232

HINWEIS Zusätzlich zu den o.a. optionalen Erweiterungen kann der LV-servoTEC mit der CPU5 der Fa. IEF Werner GmbH ausgestattet werden. In dieser Ausstattung wird aus dem LV-servoTEC die PA-CONTROL servoTEC.

2.4.3 Betrieb direkt am Netz

Leistungsversorgung

- Direkt am geerdeten 3~ Netz,

  $230V_{-10\%}$ ... $480V^{+10\%}$, 50 Hz,
  $208V_{-10\%}$ ... $480V^{+10\%}$, 60 Hz,

208...230VAC

208...480VAC

  TN-Netz und TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt,
  max. 5000 A symmetrischer Nennstrom bei $480V^{+10\%}$.
- Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender
- einphasige Einspeisung (z.B. für Inbetriebnahme oder Einrichtbetrieb) möglich

Hilfsspannungsversorgung 24V DC

Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator

Netzfilter

- Entstörfilter für die Leistungseinspeisung integriert (für Klasse A)
- Entstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert (für Klasse A)

2.4.4 Digitales Servoverstärkerkonzept

Bedienung und Parametrierung

- Mit der komfortablen -Inbetriebnahmesoftware über die serielle Schnittstelle eines Personal Computers (PC)
- Notbedienung über zwei Tasten direkt am Servoverstärker und dreistellige LED-Anzeige zur Statusanzeige
- Voll programmierbar über RS232-Interface

Leistungsteil

- Netzversorgung: B6-Gleichrichterbrücke direkt am dreiphasigen, geerdeten Netz, Netzfilter und Anlaufschaltung integriert
- Alle Schirmanschlüsse direkt am Verstärker
- Endstufe: IGBT-Modul mit potentialfreier Strommessung
- Ballastschaltung: mit dynamischer Verteilung der Ballastleistung auf mehrere Verstärker am gleichen Zwischenkreis interner Ballastwider-stand Standard, externer Ballastwiderstand bei Bedarf
- Zwischenkreisspannung: 260...900 V DC, parallelschaltfähig

Vollständig digitale Regelung

- digitaler Stromregler (Raumzeiger Pulsweitenmodulation, 62,5 µs)
- frei programmierbarer digitaler Drehzahlregler (62,5 µs oder 250 µs)
- integrierter Lageregler mit Anpassungsmöglichkeiten an jede Aufgabe (250 µs)
- Puls-Richtungs-Interface integriert zum Anschluss eines Servomotors an eine Schrittmotorsteuerung
- Auswertung der Resolversignale bzw. der sinus-cosinus-Signale eines hochauflösenden Encoders
- Encoder Emulation (inkrementell ROD 426 kompatibel oder SSI)

Komfortfunktionen

- einstellbare Sollwert-Rampen
- 2 analoge Monitorausgänge
- 4 programmierbare digitale Eingänge
  (zwei sind standardmäßig als Endschaltereingänge definiert)
- 2 programmierbare digitale Ausgänge
- Frei programmierbare Verknüpfungen aller digitalen Meldungen

Integrierte Sicherheit

- Elektrisch sichere Trennung nach EN 50178 zwischen Netz- bzw. Motor-Anschluss und der Signalelektronik durch entsprechende Kriechwege und vollständige Potential-trennung
- Sanfteinschaltung, Überspannungs-Erkennung, Kurzschlussschutz, Phasenausfallüberwachung
- Temperaturüberwachung von Servoverstärker und Motor (bei Verwendung von Motoren der Serien und mit unseren fertig konfektionierten Kabeln)

2.5 Anschluss an unterschiedliche Versorgungsnetze

Vorsicht

Für asymetrisch geerdete oder ungeerdete 400..480V Netze ist in jedem Fall der Einsatz eines Trenntrafos erforderlich.

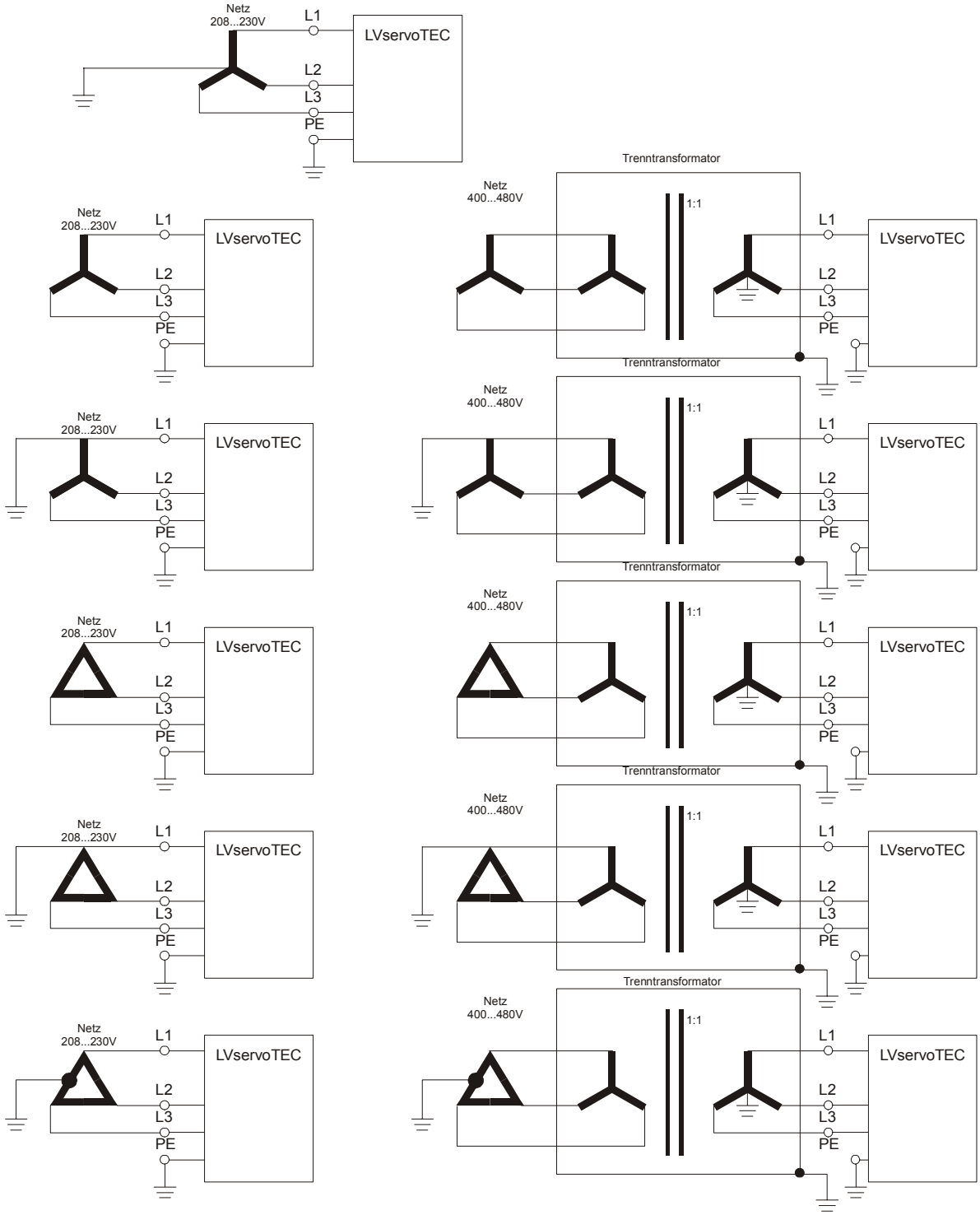


Abbildung 2: Anschlussarten LV-servoTEC

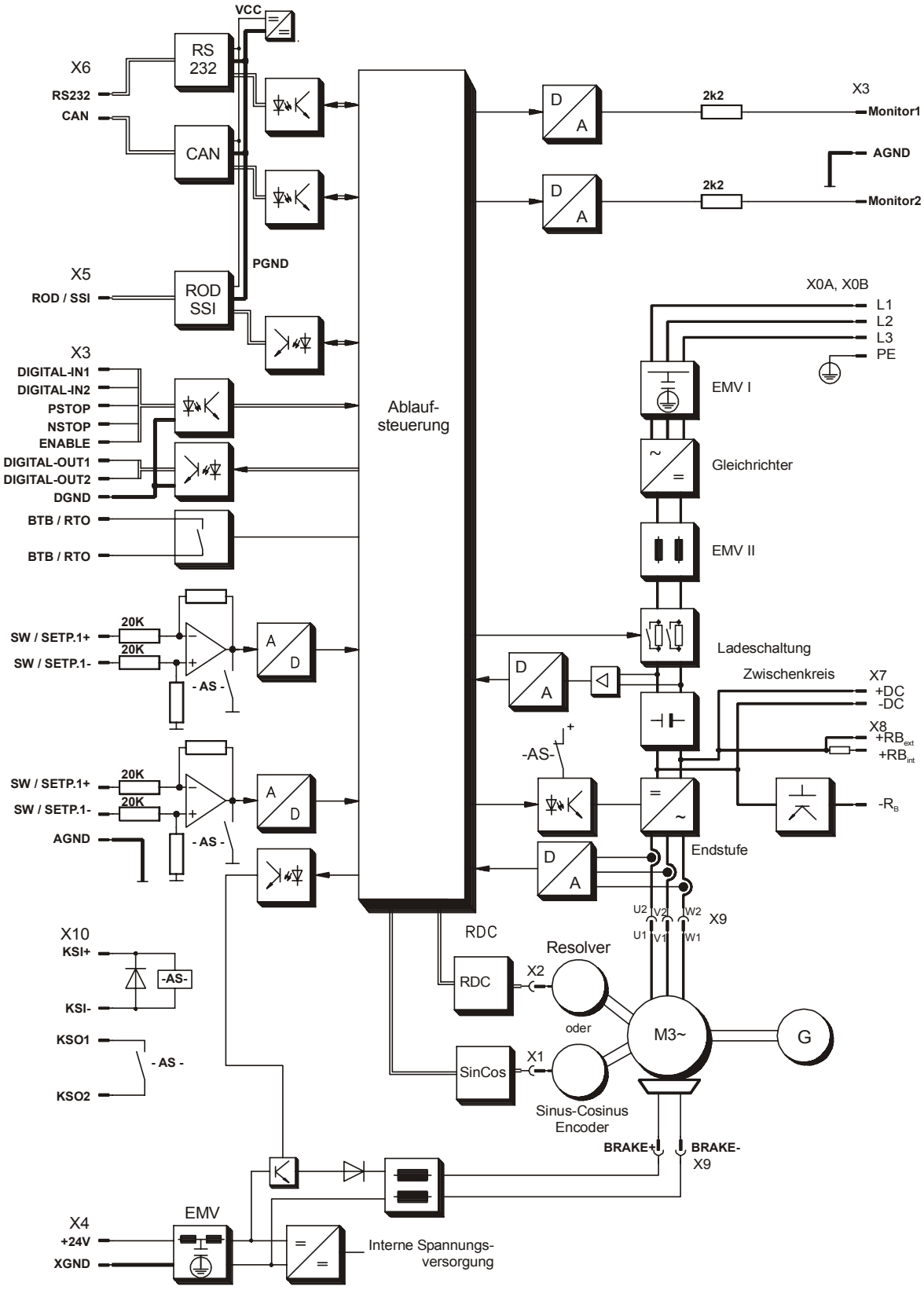


Abbildung 3: Blockschaltbild LV-servoTEC

2.5.1 CAN – Adapter

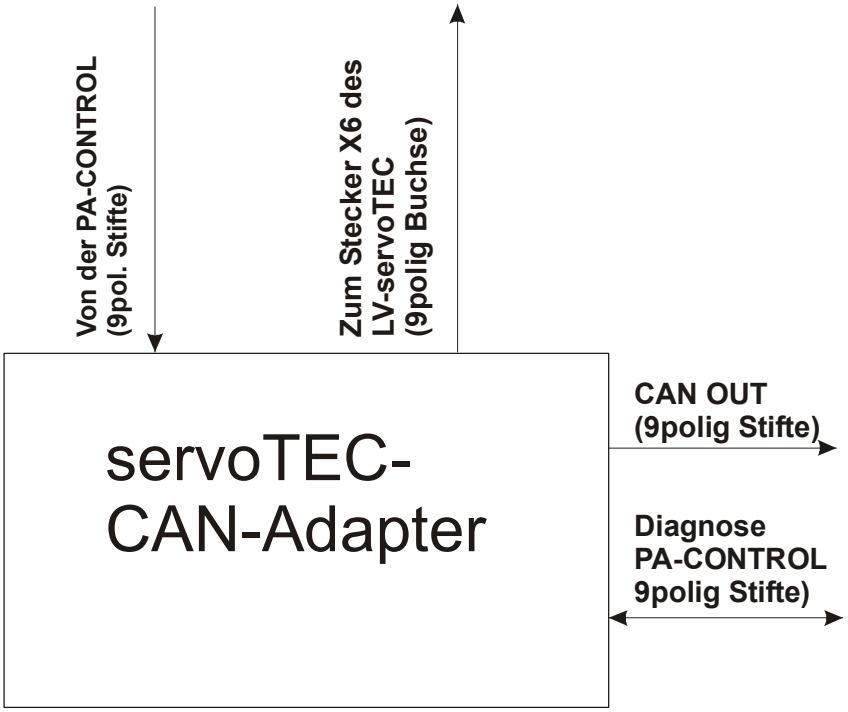


Abbildung 4: Verbindungen des servoTEC-CAN-Adapters

2.5.2 PA-CONTROL servoTEC

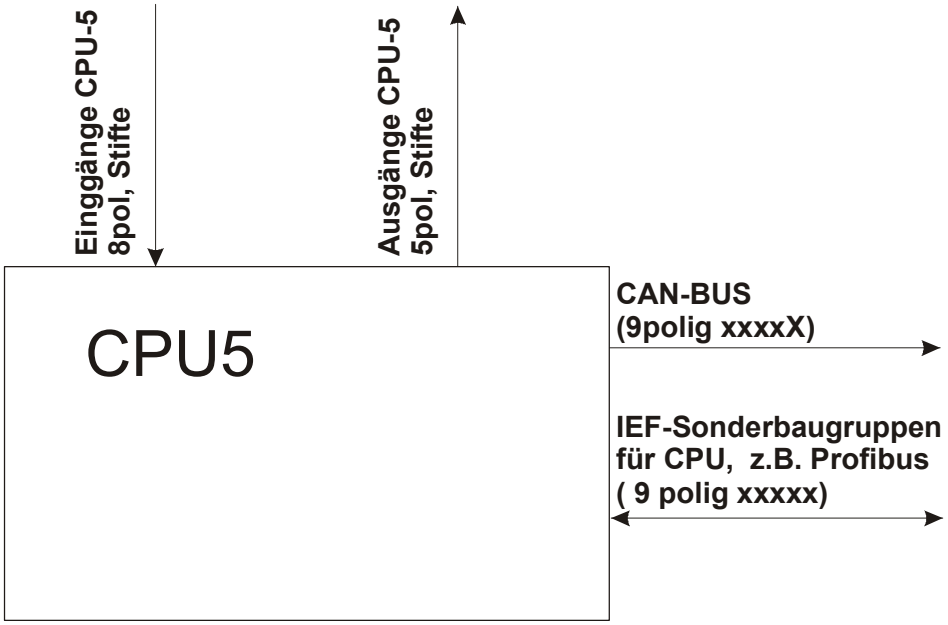


Abbildung 5: Anschlüsse der optional integrierten CPU5 (PA-CONTROL servoTEC)

2.6 Komponenten eines Servosystems

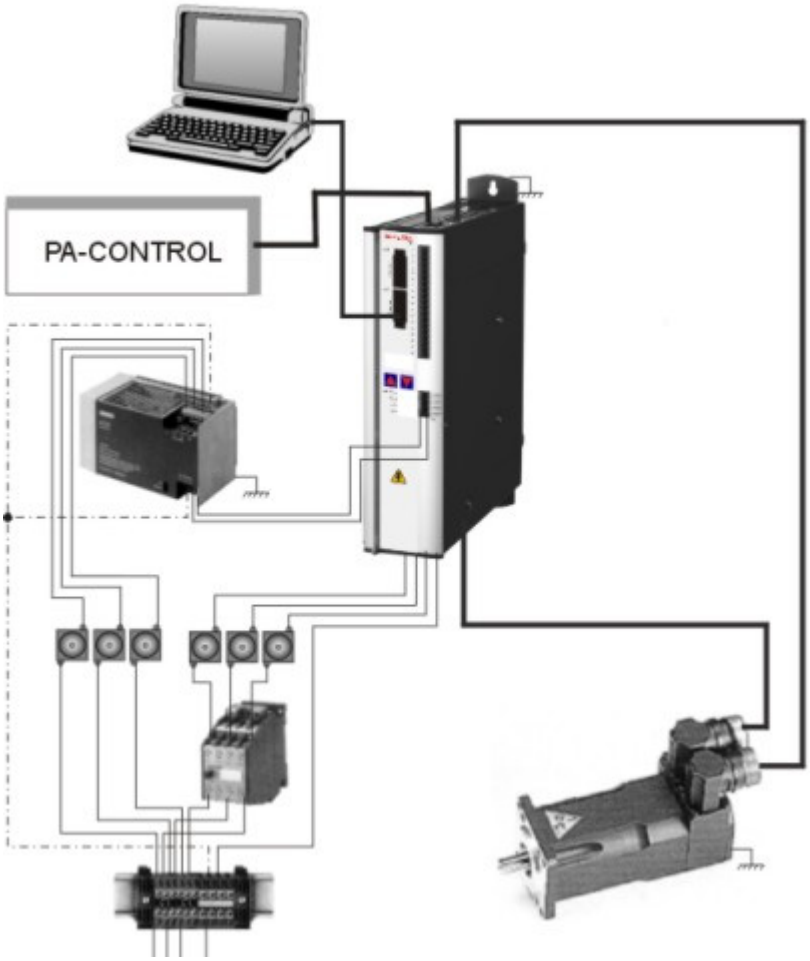


Abbildung 6: Anschlüsse und Verbindungen LV servoTEC

2.7 Technische Daten servoTEC

Nenndaten	DIM	Werte
Nenn-Anschlussspannung	V~	3 x 230V$_{-10\%}$ ... 480V$^{+10\%}$, 50 Hz
	V~	3 x 208V$_{-10\%}$ ... 480V$^{+10\%}$, 60 Hz
Nenn-Anschlussleistung für S1-Betrieb	kVA	2
Nenn-Zwischenkreisgleichspannung	V=	260 - 675
Nenn-Ausgangsstrom (Effektivwert, ± 3%)	Arms	3
Spitzen-Ausgangsstrom (max. ca. 5s, ± 3%)	Arms	6
Taktfrequenz der Endstufe	kHz	8 (16 bis VDC=400V)
Technische Daten Ballastschaltung	—	⇨ S.
Abschaltschwelle bei Überspannung	V	450...900
Formfaktor des Ausgangsstromes (bei Nenndaten und Mindestlastinduktivität)	—	1.01
Bandbreite des unterlagerten Stromreglers	kHz	> 1,2
Restspannungsabfall bei Nennstrom	V	5
Ruheverlustleistung, Endstufe disabled	W	15
Verlustleistung bei Nennstrom (inkl.Netzteil-Verlustleistung ohne Ballast-Verlustleistung	W	40
Absicherung intern (externe Absicherung ⇨ Seite 25 in diesem Kapitel)		
Hilfsspannung 24V	—	intern 3,15 AT
Ballastwiderstand	—	intern elektronisch
Ein-/Ausgänge		
Sollwerteingänge 1/2, Auflösung 14bit/12bit	V	±10
Gleichtaktspannung max.	V	±10
Eingangswiderstand	kΩ	20
Digitale Steuereingänge	V	low 0...7 / high 12...36
	mA	7
Digitale Steuerausgänge, open collector	V	max. 30
	mA	10
BTB/RTO Ausgang, Relaiskontakte	V	DC max. 30, AC max 42
	mA	500
Hilfsspannungsversorgung, potentialgetrennt	V	24 (-0% +15%)
ohne Bremse	A	1
Hilfsspannungsversorgung, potentialgetrennt	V	24 (-0% +15%)
mit Bremse (Spannungsverluste beachten !)	A	3
max. Ausgangsstrom Bremse	A	2

Anschlüsse		
Steuersignale	—	Combicon 5,08 / 18 polig , 2,5mm²
Leistungssignale	—	Power Combicon 7,62 / 4x4 + 1x6-polig, 4mm²
Resolver Eingang	—	SubD 9pol. (Buchse)
Inkrementalgeber Eingang	—	SubD 15pol. (Buchse)
PC-Schnittstelle, CAN	—	SubD 9pol. (Stecker)
Encoder Emulation, ROD/SSI	—	SubD 9pol. (Stecker)
Mechanik		
Gewicht	kg	4
Höhe ohne Stecker	mm	275
Breite	mm	70
Tiefe ohne Stecker	mm	265

2.8 Externe Absicherung

Schmelzsicherungen o.ä.		
AC-Einspeisung	$F_{N1/2/3}$	6 AT
24V-Einspeisung	$F_{H1/2}$	12AF
Ballastwiderstand	$F_{B1/2}$	4 AF

2.9 Zulässige Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage

Lagertemperatur,-feuchtigkeit, -dauer	*Siehe Kapitel 9, Anhang, ab Seite 91*
Transporttemperatur,-feuchtigkeit	*siehe Kapitel 9, Anhang, ab Seite 91*
Toleranz: Versorgungsspannungen Leistungsversorgung Hilfsspannungsversorgung	 min 3x230V$_{-10\%}$ AC / max 3x 480V$^{+10\%}$, 50 Hz min 3x208V$_{-10\%}$ AC / max 3x 480V$^{+10\%}$, 60 Hz 24 V DC (-0% +15%)
Umgebungstemperatur im Betrieb	0...+45°C bei Nenndaten +45...+55°C mit Leistungsrücknahme 2,5% / °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	rel. Luftfeuchte 85%, nicht betauend
Aufstellhöhe	bis 1000m über NN ohne Einschränkung 1000...2500m über NN mit Leistungsrücknahme 1,5% / 100m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach EN60204 / EN50178
Schutzart	IP 20
Einbaulage	generell vertikal. (*siehe Kapitel 3, ab Seite 40*)
Belüftung	eingebauter Lüfter
Sorgen Sie im geschlossenen Schaltschrank für ausreichende erzwungene Umluft.	

2.10 Leiterquerschnitte

Für Einachssysteme: empfehlen wir im Rahmen der EN 60204:

AC-Anschluss	1,5 mm²	
DC-Zwischenkreis	1,5 mm²	bei Längen größer 20 cm abgeschirmt
Motorleitungen bis 25 m Länge	1 - 1,5 mm²	Abgeschirmt, Kapazität <150pF/m
Motorleitungen 25 bis 100 m Länge **(sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung)**	1 mm²	abgeschirmt mit Motordrossel 3YL20, Kapazität <150pF/m
Resolver, Thermoschutz-Motor	4x2x0,25 mm² paarw. verseilt, geschirmt, max.100m, Kapazität <120pF/m	
Encoder, Thermoschutz-Motor	7x2x0,25 mm² paarw. verseilt, geschirmt, max.50m, Kapazität <120pF/m	
Sollwerte, Monitore, AGND	0,25 mm² , paarweise verseilt, abgeschirmt	
Steuersignale, BTB, DGND	0,5 mm²	
Haltebremse (Motor)	min. 0,75 mm², abgeschirmt, Spannungsverlust beachten	
+24 V / XGND	max. 2,5 mm², Spannungsverlust beachten	
Bei Mehrachssystemen beachten Sie bitte die speziellen Betriebsbedingungen Ihrer Anlage		

Technische Daten der Anschlussleitungen siehe Seite 50

2.11 Empfohlene Anzugsmomente

Stecker	Anzugsmoment
X3, X4	0,3 Nm
X0A, X0B, X7, X8, X9	1,3 Nm
Erdungsbolzen	3,5 Nm

2.12 LED-Display

Ein dreistelliges LED-Display meldet nach dem Einschalten der 24V-Versorgung den Verstärkerstatus Seite 6-5. Bei der Bedienung des Verstärkers über die Tastatur in der Frontplatte werden die Parameter- und Funktionsnummern sowie eventuelle Fehlernummer angezeigt (*siehe Seite 74*)

2.13 Masse-System

AGND - Bezug für analoge Ein-/Ausgänge, interne Analog-Masse
DGND - Bezug für digitale Ein-/Ausgänge, optisch entkoppelt
XGND - Bezug für externe 24V Hilfsspannung, optisch und induktiv entkoppelt
PGND - Bezug für Encoder-Emulation, RS232, CAN, optisch entkoppelt

HINWEIS Beachten Sie die Hinweise zur Potentialtrennung entsprechend der Abbildung 2, auf Seite 20.

2.14 Ansteuerung Motorhaltebremse

Eine 24V / max.2A Haltebremse im Motor kann direkt vom Servoverstärker angesteuert werden.

VORSICHT

Diese Funktion ist nicht personell sicher!

Die Bremsfunktion müssen Sie über den Parameter BREMSE (Bildschirmseite Motor) freigeben: Einstellung MIT. Im unten dargestellten Diagramm sehen Sie den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen dem ENABLE-Signal, dem Drehzahlsollwert, der Drehzahl und der Bremskraft.

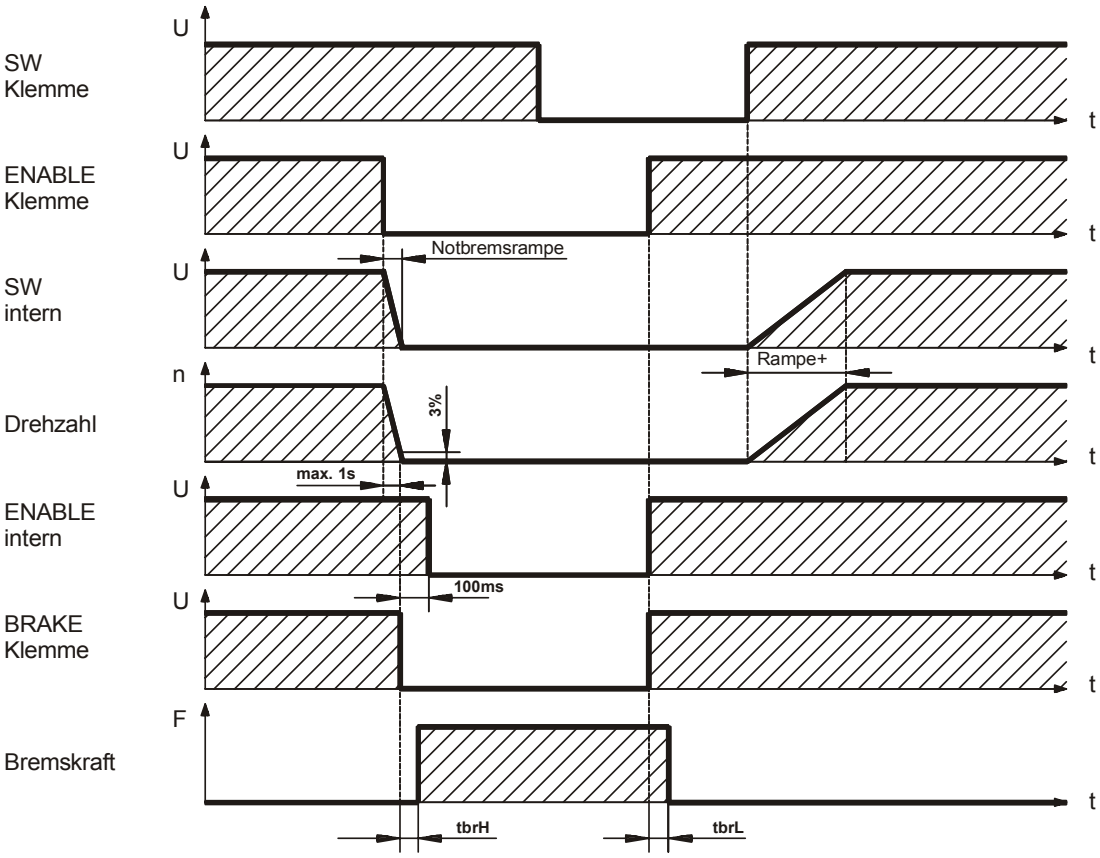


Abbildung 7: Diagramm

Während der internen ENABLE-Verzögerungszeit von 100ms wird der Drehzahlsollwert des Servoverstärkers intern mit einer Rampe von 10ms gegen 0V gefahren. Bei Erreichen von 3% der eingestellten Enddrehzahl oder spätestens nach 1s schaltet der Bremsenausgang.
Die Anstiegszeiten (f_{brH}) und Abfallzeiten (f_{brL}) der im Motor eingebauten Haltebremse sind für die einzelnen Motortypen unterschiedlich (siehe Motorhandbuch).

Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf Seite 54.

Eine personell sichere Betätigung der Haltebremse erfordert zusätzlich einen Schließer im Bremskreis und dann auch eine Löschvorrichtung (z.B. Varistor) für die Bremse.

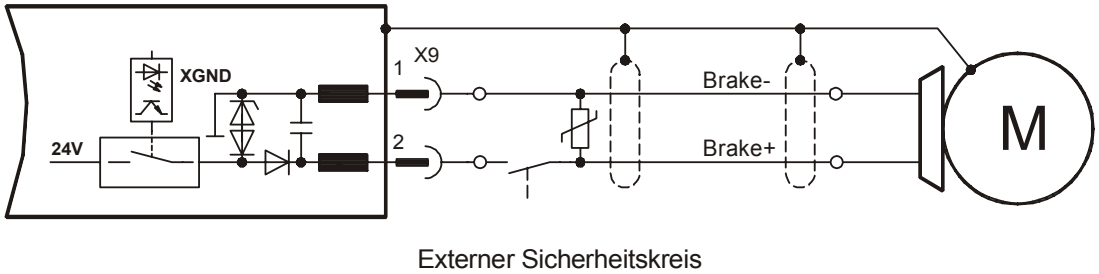


Abbildung 8: Schaltungsvorschlag Bremsenansteuerung

2.15 Ballastschaltung

Beim Bremsen mit Hilfe des Motors wird Energie zum Servoverstärker zurückgespeist. Diese Energie wird im Ballastwiderstand in Wärme umgewandelt. Der Ballastwiderstand wird von der Ballastschaltung zugeschaltet. Mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware wird die Ballastschaltung (Schaltschwellen) an die Netzspannung angepasst.

Bei der Berechnung der erforderlichen Ballastleistung für Ihre Anlage hilft Ihnen unsere Applikationsabteilung. Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf Seite 55 .

Ballastwiderstand intern:	**66 Ohm**
Ballastwiderstand extern :	**33 Ohm**

2.15.1 Funktionsbeschreibung:

2.15.1.1 Einzelverstärker, nicht gekoppelt über den Zwischenkreis (DC+, DC-)

Die Schaltung beginnt bei einer Zwischenkreisspannung von 400V, 720V bzw. 840V (je nach Netzspannung) anzusprechen. Ist die vom Motor rückgespeiste Leistung im zeitlichen Mittel oder als Spitzenwert höher als die eingestellte Ballastleistung, meldet der Servoverstärker den Status “Ballastleistung” überschritten, die Ballastschaltung schaltet sich ab. Bei der nächsten internen Prüfung der Zwischenkreisspannung (nach wenigen ms) wird eine Überspannung erkannt und der Servoverstärker wird mit der Fehlermeldung “Überspannung” abgeschaltet (*s. Kapitel 6, Abschnitt "Fehlermeldungen", ab Seite 79*)

Der BTB-Kontakt (Klemmen X3/2,3) wird gleichzeitig geöffnet (*s. Seite 60*).

2.15.1.2 Mehrere Servoverstärker gekoppelt über den Zwischenkreis (DC+, DC-)

Durch die eingebaute Ballastschaltung mit patentierter w-Kennlinie können ohne Zusatzmaßnahmen mehrere Verstärker auch unterschiedlicher Stromstärken an einem gemeinsamen Zwischenkreis betrieben werden. Dies geschieht durch selbständige Anpassung der unterschiedlichen (toleranzbehafteten) Ballastschwellen. Die Ballastenergie wird gleichmäßig auf alle Verstärker verteilt.

Sowohl für die Spitzen- als auch für die Dauerleistung stehen stets die Summenleistungen aller Verstärker zur Verfügung. Die Abschaltung bei Überspannung erfolgt wie unter 1. beschrieben beim Servoverstärker mit der toleranzbedingt niedrigsten Abschaltschwelle. Der BTB-Kontakt dieses Servoverstärkers (Klemmen X3/2,3) wird gleichzeitig geöffnet (*s. Seite 60*).

Tabelle: Technische Daten Ballastschaltung

Technische Daten Ballastschaltung			
Netzspannung	Nenndaten	DIM	LV-servoTEC
3 x 230 V	Obere Einschaltschwelle Ballastschaltung	V	400 - 430
	Abschaltschwelle Ballastschaltung	V	380 - 410
	Dauerleistung Ballastschaltung (RBint)	W	80
	Dauerleistung Ballastschaltung (RBext) max.	kW	0,25
	Impulsleistung Ballastschaltung (RBint max. 1s)	kW	2,5
	Impulsleistung Ballastschaltung (RBext max. 1s)	kW	5
	Externer Ballastwiderstand	Ohm	33
3 x 400 V	Obere Einschaltschwelle Ballastschaltung	V	720 - 750
	Abschaltschwelle Ballastschaltung	V	680 - 710
	Dauerleistung Ballastschaltung (RBint)	W	80
	Dauerleistung Ballastschaltung (RBext) max.	kW	0,4
	Impulsleistung Ballastschaltung (RBint max. 1s)	kW	8
	Impulsleistung Ballastschaltung (RBext max. 1s)	kW	16
	Externer Ballastwiderstand	Ohm	33
3 x 480 V	Obere Einschaltschwelle Ballastschaltung	V	840 - 870
	Abschaltschwelle Ballastschaltung	V	800 - 830
	Dauerleistung Ballastschaltung (RBint)	W	80
	Dauerleistung Ballastschaltung (RBext) max.	kW	0,5
	Impulsleistung Ballastschaltung (RBint max. 1s)	kW	10,5
	Impulsleistung Ballastschaltung (RBext max. 1s)	kW	21
	Externer Ballastwiderstand	Ohm	33

2.16 Ein- und Ausschalteverhalten

Im unten dargestellten Diagramm ist die funktional richtige Reihenfolge beim Einschalten und Ausschalten des Servoverstärkers dargestellt.

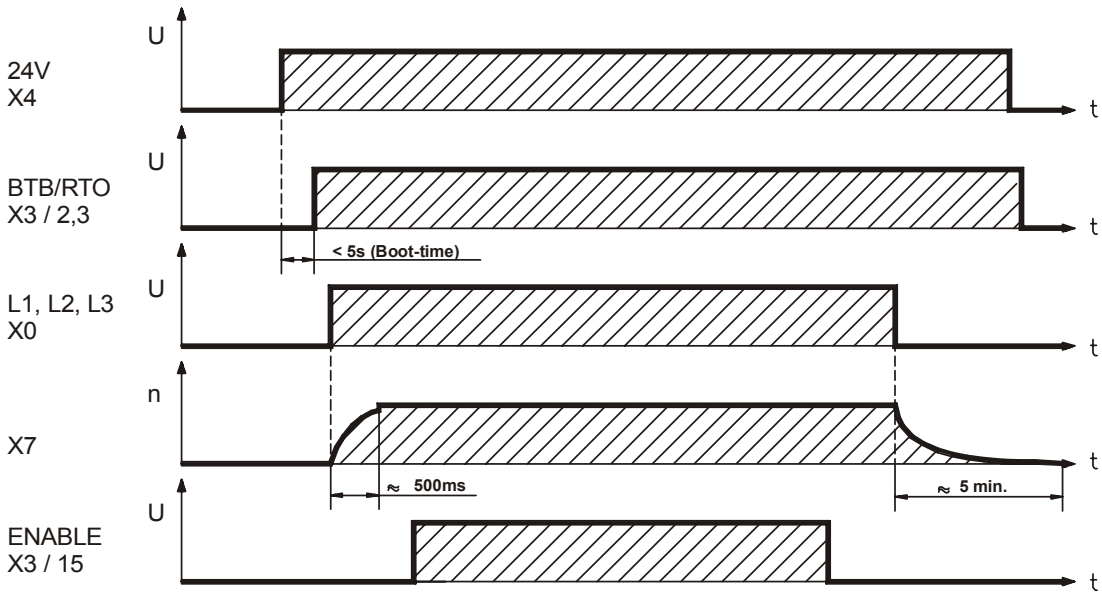


Abbildung 9: Ein- Ausschaltediagramm

Bei Auftreten eines Fehlers (*siehe Abschnitt 6.3 ab Seite 79*) wird die Endstufe des Servoverstärkers abgeschaltet und der BTB-Kontakt geöffnet. Zusätzlich kann eine globale Fehlermeldung an einem der digitalen Ausgänge (Klemmen X3/16 und X3/17) ausgegeben werden (siehe Onlinehilfe der Inbetriebnahme-Software bzw. das Handbuch “Inbetriebnahmesoftware”). Diese Meldungen können von der übergeordneten Steuerung verwendet werden, um eine Beendigung des aktuellen SPS-Zyklus oder eine Stillsetzung des Antriebs (zus. Bremse o.ä.) zu erzielen.

Geräte mit angewählter Funktion “Bremse” verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe (siehe Abbildung 7, Seite 27).

Mit der Option -AS- kann über ein zwangsgeführtes Sicherheitsrelais mit BG-Zulassung der Antrieb so abgeschaltet werden, dass an der Antriebswelle personelle Sicherheit vorliegt (siehe Kapitel 2.17, ab Seite 32). Die Stopp-Funktionen werden durch die EN 60204 (VDE 0113), Absatz 9.2.2, 9.2.5.3, definiert.

Es gibt folgende drei Kategorien von Stopp-Funktionen:

Kategorie 0: Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (d.h. ein ungesteuertes Stillsetzen);

Kategorie 1: Ein gesteuertes Stillsetzen , wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen und
die Energiezufuhr erst dann unterbrochen wird, wenn der Stillstand erreicht ist;

Kategorie 2: Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.

Jede Maschine muss mit einer Stopp-Funktion der Kategorie 0 ausgerüstet sein. Stopp-Funktionen der Kategorie 1 und/oder 2 sind dann vorzusehen, wenn dies für die sicherheits- und/oder funktionstechnischen Erfordernisse der Maschine notwendig ist.

2.16.1 Not-Aus-Strategien

Die Not-Aus-Funktion wird durch die EN 60204 (VDE 0113), Absatz 9.2.5.4 definiert.

Kategorie 0:

- Die Reglerfreigabe wird “disable” geschaltet, die Netzversorgung (400VAC) wird freigeschaltet.
- Der Antrieb muss von einer elektromechanischen Anhaltevorrichtung (Bremse) gehalten werden.
- Bei Mehrachssystemen mit gekoppeltem Zwischenkreis muss zusätzlich die Motorleitung über eine Wechselschalteinrichtung (Schütz, z. B. Siemens 3RT1516-1BB40) aufgetrennt und über Widerstände in Sternschaltung kurzgeschlossen werden.

Kategorie 1:

- Wenn nach einer Not-Aus-Abschaltung durch ungebremsten Nachlauf gefahrbringende
  Zustände eintreten können, kann der Antrieb nach einem geführten Stillsetzen abgeschaltet werden.
- Die Stopp-Kategorie 1 erlaubt eine elektromotorische Bremsung und ein Abschalten nach Erreichen von Drehzahl 0. Ein sicheres Stillsetzen kann erzielt werden, wenn der Wegfall der Netzversorgung nicht als Fehler gewertet wird und die Steuerung das Disable des Verstärkers übernimmt.
- Im Normalfall wird nur die Leistungsversorgung sicher abgeschaltet.
- Die 24V Hilfsspannungsversorgung bleibt eingeschaltet.

2.17 Beschreibung der Option – AS-

2.17.1 Vorteile der Option – AS –

Eine häufig gestellte Applikationsaufgabe ist der personell sichere Schutz von Antrieben gegen Wiederanlauf. Dies kann nicht durch eine elektronische Sperre erreicht, sondern muss mit mechanischen Elementen (zwangsgeführte Relaiskontakte) realisiert werden. Um das Problem zu umgehen, wurde bisher entweder das Netzschütz im Hauptstromkreis abgeschaltet, oder der Motor wurde über ein Schütz vom Servoverstärker getrennt.

Nachteile dieser Technik.:

- Der DC-Zwischenkreis muss wieder aufgeladen warden
- Kontaktverschleiß der Schütze durch das Schalten unter Last
- Hoher Verdrahtungsaufwand und zusätzliche Schaltelemente

Diese Nachteile werden durch die Option -AS- aufgefangen. Ein Sicherheitsrelais im Servoverstärker wird von der SPS oder manuell angesteuert. Über zwangsgeführte Schaltglieder wird die Endstufe des Servoverstärkers sicher abgeschaltet, der Sollwerteingang des Servoverstärkers gesperrt und eine Meldung an den Sicherheitskreis ausgegeben.

Vorteile der Option-AS:

- Zwischenkreis bleibt aufgeladen, da der Hauptstromkreis aktiv bleibt
- Es wird nur eine Kleinspannung geschaltet, daher entsteht kein Kontaktverschleiß. Der Verdrahtungsaufwand ist sehr gering.
- Die Funktionalität und die personelle Sicherheit bei Verwendung der Schaltungsvorschläge in dieser Dokumentation ist durch die Berufsgenossenschaft abgenommen

2.17.2 Funktionsbeschreibung

In der Frontplatte des LV-servoTEC ist ein zusätzlicher Stecker angebracht (X10). Auf diesem Stecker werden über 4 Klemmen die Wicklungsanschlüsse eines Sicherheitsrelais und ein Schließerkontakt dieses Relais zu Verfügung gestellt.

Das 24V DC-Sicherheitsrelais im Servoverstärker (vom TÜV abgenommen) wird von außen angesteuert. Alle Schaltkontakte des Relais sind zwangsgeführt.

Zwei Schaltkontakte schalten im Servoverstärker die Treiberversorgung der Endstufe ab und legen das interne Sollwertsignal auf AGND (0 V).

Der Überwachungskontakt (Schließer) wird in den Steuerstromkreis eingeschleift.

Ist das Sicherheitsrelais nicht angesteuert, ist der Überwachungskontakt geöffnet und der Servoverstärker ist betriebsbereit.

Wenn der Antrieb elektronisch abgebremst, der Servoverstärker „disabled“ und die Motorhaltebremse eingefallen ist, wird das Sicherheitsrelais angesteuert (manuell oder von der Steuerung).

Die Spannungsversorgung der Endstufentreiberschaltung wird vom Relais sicher abgeschaltet, der interne Sollwert auf 0V gelegt und der Überwachungskontakt überbrückt im Steuerstromkreis der Anlage die Sicherheitslogik (Überwachung von Schutztüren o.ä.).

Selbst bei zerstörter Endstufe oder Ansteuerung ist kein Anlauf des Motors möglich, da das hierzu erforderliche Drehfeld nicht entstehen kann.

Falls das Sicherheitsrelais selbst einen Fehler hat, kann der Überwachungskontakt die Sicherheitslogik der Anlage nicht überbrücken. Ein Öffnen der Schutzeinrichtungen schaltet dann die Anlage ab.

2.17.3 Blockschaltbild

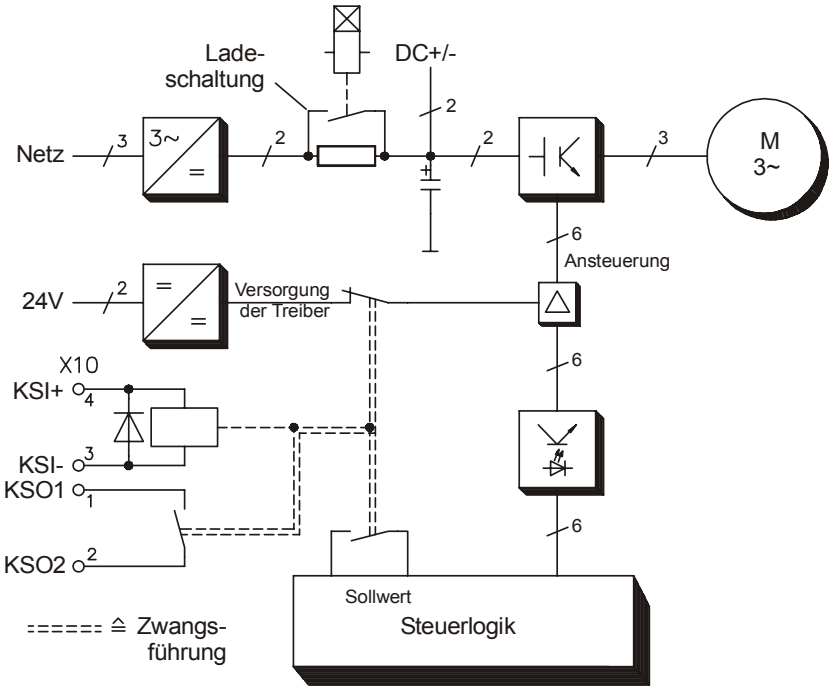


Abbildung 10: Blockschaltbild Option-AS

2.17.4 Signaldiagramm

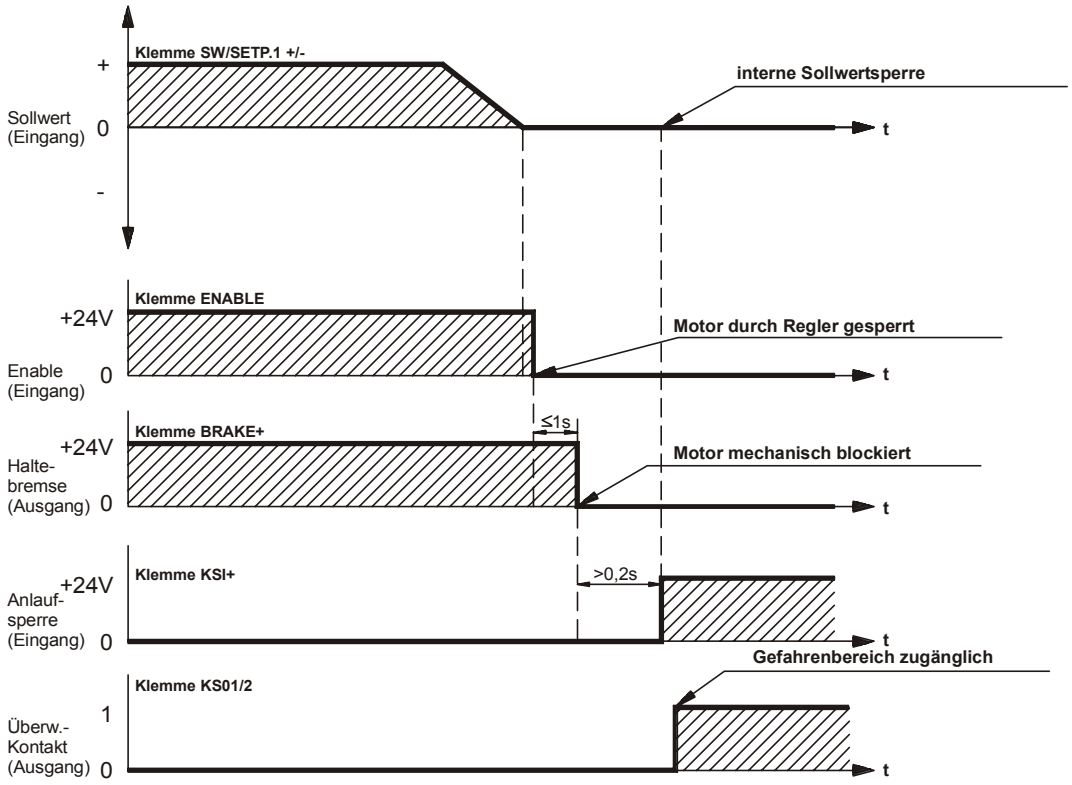


Abbildung 11: Ablauf Option-AS

2.17.5 Installation / Inbetriebnahme

2.17.5.1 Sicherheitshinweise

VORSICHT

Beachten Sie die bestimmungsgemäße Verwendung (*siehe Abschnitt 2.2, Seite 15*)

Die Überwachungskontakte (KSO1/2) jedes Verstärkers mit verwendeter Option -AS- müssen in den Steuerstromkreis eingebunden sein. Nur so kann eine Fehlfunktion des internen Sicherheitsrelais oder ein Kabelbruch erkannt werden.

Wenn die Option -AS- von einer Steuerung automatisch angesteuert wird (KSI1/2), muss sichergestellt sein, dass der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht wird. Damit kann verhindert werden, dass durch einen fehlerhaften Ausgang der Steuerung die Option -AS- bei laufendem Motor angesteuert wird.

Die folgende Funktions-Reihenfolge muss bei Verwendung der Option -AS- unbedingt eingehalten werden :

- Antrieb geregelt abbremsen (Drehzahl Sollwert = 0V)
- Bei Drehzahl = 0 min-1 Servoverstärker disablen (Enable = 0V)
- Bei hängender Last den Antrieb zusätzlich mechanisch blockieren
- Option -AS- ansteuern

2.17.5.2 Funktionsprüfung

Bei Erstinbetriebnahme und nach jedem Eingriff in die Verdrahtung der Anlage oder nach Austausch einer oder mehrerer Komponenten der Anlage muss die Funktion der Anlaufsperre überprüft werden.

- Alle Antriebe mit Sollwert 0V stillsetzen, Funktionsunfähigkeit herstellen, hängende Last mechanisch blockieren
- Option -AS- ansteuern
- Schutzgitter öffnen (Schutzbereich jedoch nicht betreten)
- Stecker X10 von einem Verstärker abziehen : Das Netzschütz muss nun abfallen
- Stecker X10 wieder aufstecken. Netzschütz wieder einschalten
- Schritte 4 und 5 für jeden Servoverstärker einzeln wiederholen

2.17.5.3 Anschlußbild

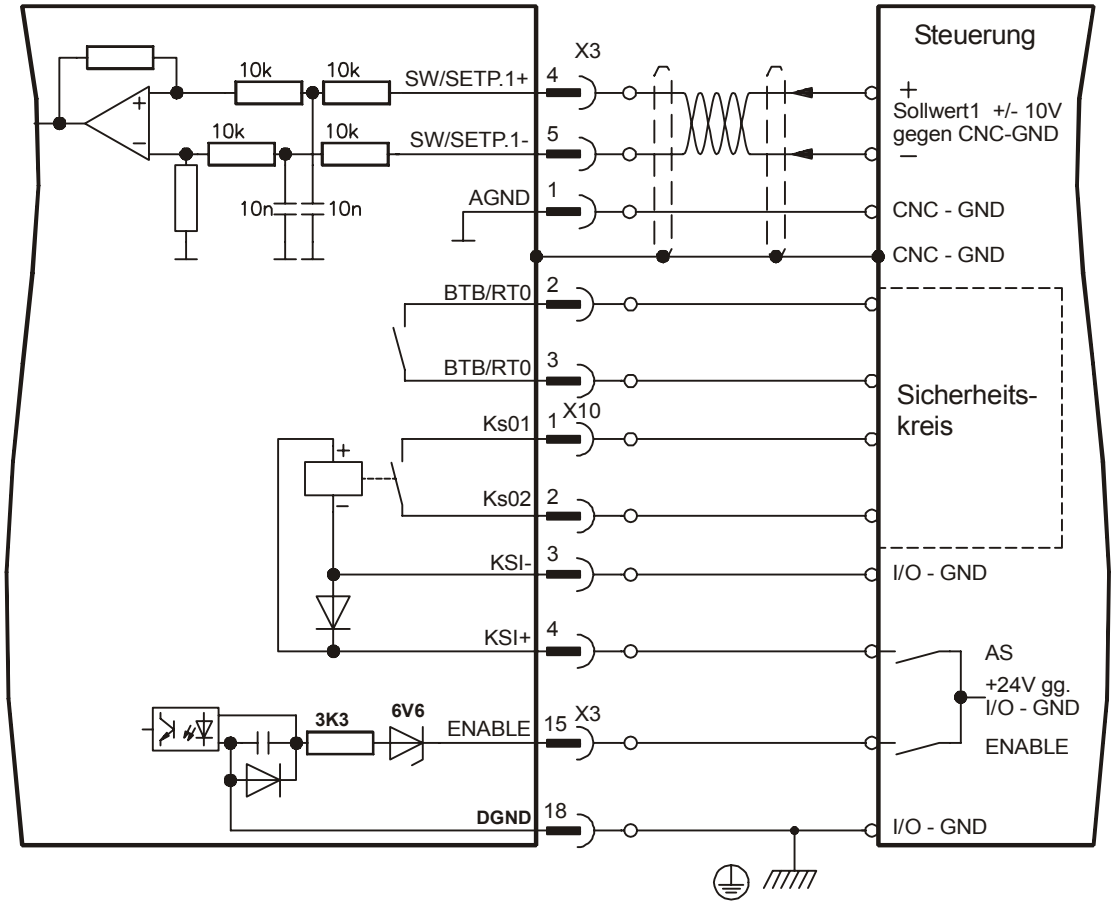


Abbildung 12: Anschluss AS-Option

2.17.6 Anwendungsbeispiele

2.17.6.1 Fahren einzelner Achsen oder Achsengruppen im Einrichtbetrieb

Im Einrichtbetrieb halten sich häufig Personen im Gefahrenbereich der Maschine auf.

Im Allgemeinen wird das Verfahren der Achsen über Zustimmungsschalter gesteuert. Zusätzliches Abschalten der nicht verwendeten Achsen über die Anlaufsperre erhöht die Sicherheit und vermeidet das ständige Schalten von Netz- und Motorschützen.

2.17.6.2 Abschalten gruppierter Achsen bei getrennten Arbeitsbereichen

Auch wenn mehrere LV-servoTEC an einem gemeinsamen Netz- und Zwischenkreisanschluss arbeiten, können Gruppen für getrennte Arbeitsbereiche eingerichtet werden, die getrennt voneinander personell sicher abgeschaltet werden können.

Hierzu geben wir Ihnen einen Schaltungsvorschlag (Haupt- und Steuerstromkreis für 2 getrennte Arbeitsgruppen mit verbundenen Zwischenkreisen und gemeinsamer Netzeinspeisung).

Steuerstromkreis

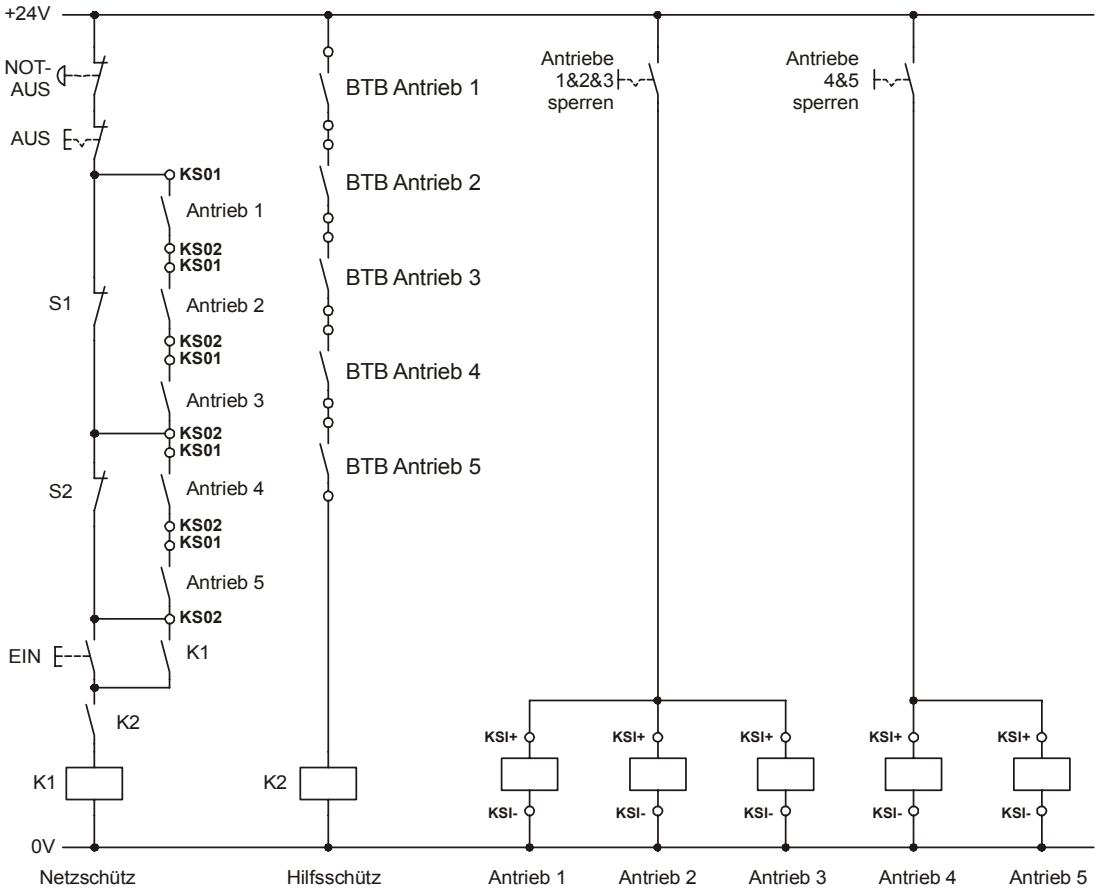


Abbildung 13:Schaltungsvorschlag für getrennte Arbeitsbereiche(Steuerstromkreis)

Der hier gezeigte Schaltungsvorschlag erfüllt Sicherheitskategorie 1 (EN 954-1). Wenn Sie ein Netzschütz (K1) mit geeigneter Überwachung verwenden, erreichen Sie Sicherheitskategorie 3.

Hauptstromkreis

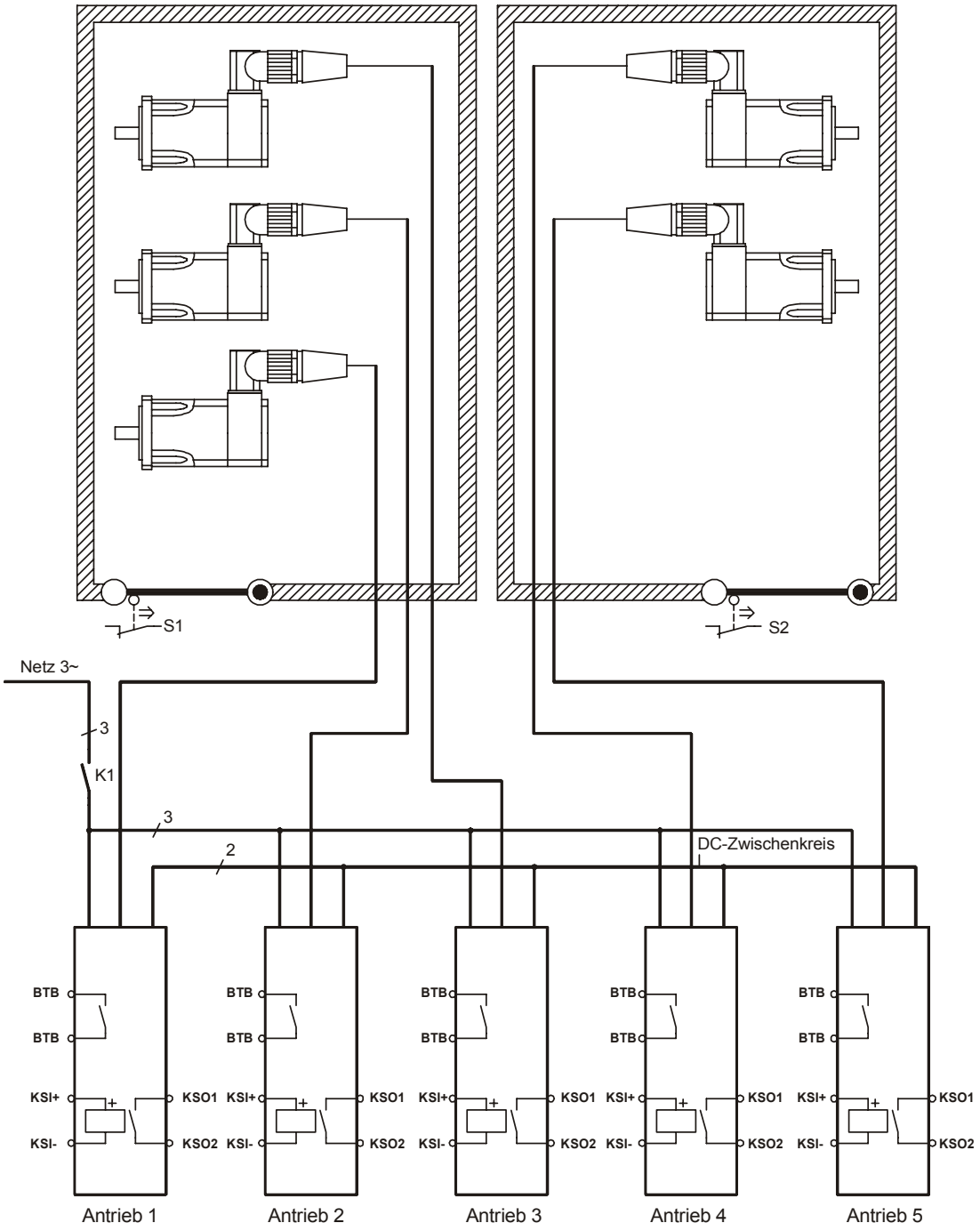


Abbildung 14: Schaltungsvorschlag für getrennte Arbeitsbereiche(Hauptstromkreis)

3 Installation

3.1 Wichtige Hinweise

- Schützen Sie die Servoverstärker vor unzulässiger Beanspruchung. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden. Vermeiden Sie die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte.
- Vergleichen Sie die eingestellte Nennspannung und Nennstrom der Geräte. Führen Sie die Verdrahtung nach den Vorgaben auf Seite 41 aus.
- Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Nennspannung an den Anschlüssen L1, L2, L3 bzw. +DC, —DC auch im ungünstigsten Fall um nicht mehr als 10% überschritten wird (siehe EN 60204-1 Abschnitt 4.3.1). Eine zu hohe Spannung an diesen Anschlüssen kann zu Zerstörungen an der Ballastschaltung und dem Servoverstärker führen. Verwenden Sie den - Servoverstärker nur am dreiphasigen, geerdeten Netz für den Betrieb eines Synchron-Servomotors der Serien oder .
- Die Absicherung der AC-seitigen Einspeisung und der 24V-Versorgung erfolgt durch den Anwender (*s. Abschnitt 2.7 ab Seite 24*).
- Achten Sie auf einwandfreie Erdung von Servoverstärker und Motor. Verwenden Sie keine lackierten (nichtleitenden) Montageplatten.
- Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel getrennt. Wir empfehlen einen Abstand größer als 20 cm. Dadurch wird die vom EMVEMV-Gesetz geforderte Störfestigkeit verbessert. Bei Verwendung eines Motorleistungskabels mit integrierten Brems-steueradern müssen die Bremssteueradern separat abgeschirmt sein. Legen Sie den Schirm beidseitig auf (*s. Abschnitte 3.4 und 3.5 ab Seite 41*).
- Verlegen Sie sämtliche starkstromführenden Leitungen in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204. *(s. Abschnitt 2.10, Seite 26).*
- Schleifen Sie den BTB-Kontakt in den Sicherheitskreis der Anlage ein. Nur so stellen Sie eine Überwachung der Servoverstärker sicher.
- Legen Sie Abschirmungen großflächig (niederohmig) auf, möglichst über metallisierte Steckergehäuse oder Schirmklemmen. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite und in der Applikationsschrift “Kabel und Stecker”.
- Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank. Beachten Sie hierzu Seite 25.
- Veränderung der Servoverstärker-Einstellung mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware sind gestattet.

HINWEIS Weitere Eingriffe führen zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.

WARNUNG

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung! In ungünstigen Fällen könnte es zur Zerstörung der Elektronik kommen. Restladungen in den Kondensatoren können bis zu 300 Sekunden nach Abschaltung der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung am Zwischenkreis (+DC / -DC) und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

3.2 Montage

Montagematerial: 2 Zylinderschrauben mit Innensechskant DIN 912, M5

Erforderliches Werkzeug: Sechskantschlüssel 4 mm

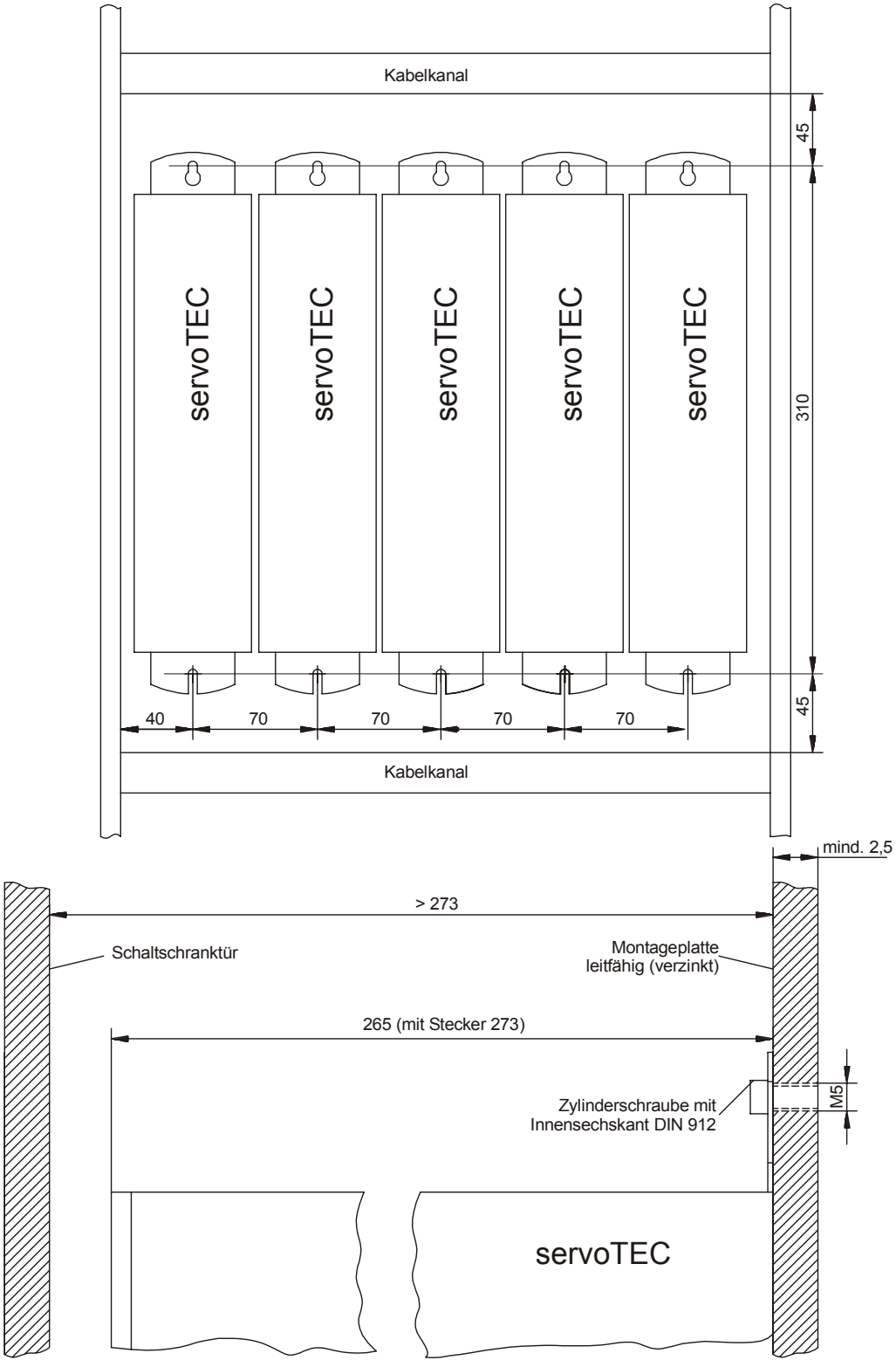


Abbildung 15: Montage LV-servoTEC im Schaltschrank

3.3 Abmessungen LV-servoTEC

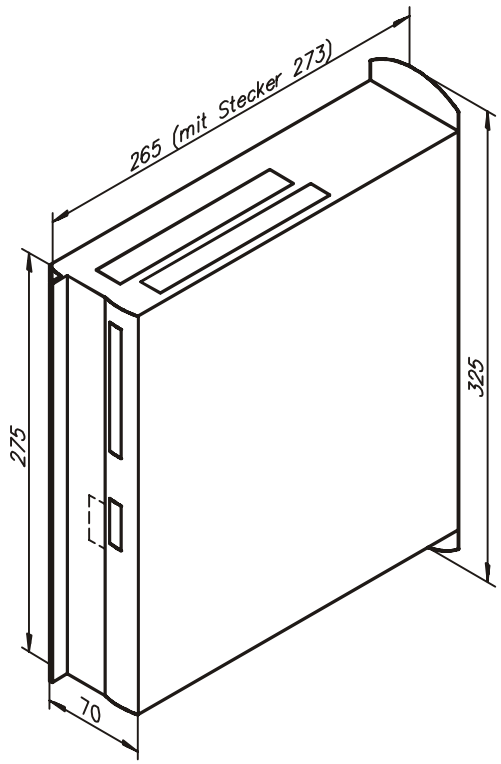


Abbildung 16: Maße LV-servoTEC

3.4 Verdrahtung

Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Servoverstärker installieren.

Das Vorgehen bei einer Installation wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.

Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen auf Anfrage in Schulungskursen.

VORSICHT

Verdrahten Sie die Geräte immer im spannungsfreien Zustand, d.h. weder die Leistungsversorgung noch die 24 V Hilfsspannung noch die Betriebsspannung eines anderen anzuschließenden Gerätes darf eingeschaltet sein.
Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschrankes (Sperre, Warnschilder etc.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.

HINWEIS Das Masse-Zeichen , das Sie in allen Anschlussplänen finden, deutet an, dass sie für eine möglichst großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte in Ihrem Schaltschrank sorgen müssen. Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht zu verwechseln mit dem PE-Zeichen (Schutzmaßnahme nach EN 60204).

Verwenden Sie folgende Anschlusspläne:

- Leistungs- und Steueranschlüsse : Seite 44
- Mehrachssystemen, Beispiel : Seite 46
- Resolver : Seite 56
- Hochauflösender Encoder : Seite 57
- Encoder-Emulation ROD : Seite 62
- Encoder-Emulation SSI : Seite 63
- RS232 / PC : Seite 64
- CAN-Interface : Seite 65
- Puls-Richtungs-Interface : Seite 67
- Master-Slave-Interface : Seite 69
- Option -AS- : Seite 32

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der Installation und Verdrahtung in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

Einbauort

Im geschlossenen Schaltschrank. Beachten Sie *Seite 25* Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein.

Belüftung

Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Servoverstärker sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur, *s. Seite 25*. Beachten Sie die erforderlichen Freiräume ober- und unterhalb der Servoverstärke.

Montage

Montieren Sie Servoverstärker und Netzteil nahe beieinander auf der leitenden, geerdeten Montageplatte im Schaltschrank.

Leitungsauswahl

Wählen Sie Leitungen gemäß EN 60204 aus*, s. Seite 26*

Erdung und Abschirmung

EMV-gerechte Abschirmung und Erdung *siehe Seite 44*. Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite 49 in diesem Kapitel.

Verdrahtung

- Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen
- BTB-Kontakt in den Sicherheitskreis der Anlage einschleifen
- Digitale Steuereingänge des Servoverstärkers anschließen
- AGND anschließen
- Sofern benötigt, analogen Sollwert anschließen
- Rückführeinheit (Resolver bzw. Encoder) anschließen
- Sofern benötigt, Encoder-Emulation anschließen
- Erweiterungskarte anschließen
- Motorleitungen anschließen
  Abschirmungen beidseitig auf EMV-Stecker legen bei Leitungslänge >25m Motordrossel (3YL-20) verwenden
- Motor-Haltebremse anschließen, Abschirmung beidseitig auf EMV-Stecker legen
- Bei Bedarf externen Ballastwiderstand anschließen (mit Absicherung)
- Hilfsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte *siehe Seite 24*
- Leistungsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte *siehe Seite 24*
- PC anschließen *siehe Seite 64*

Überprüfung

- End-Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne

3.5 Anschlussplan LV-servoTEC

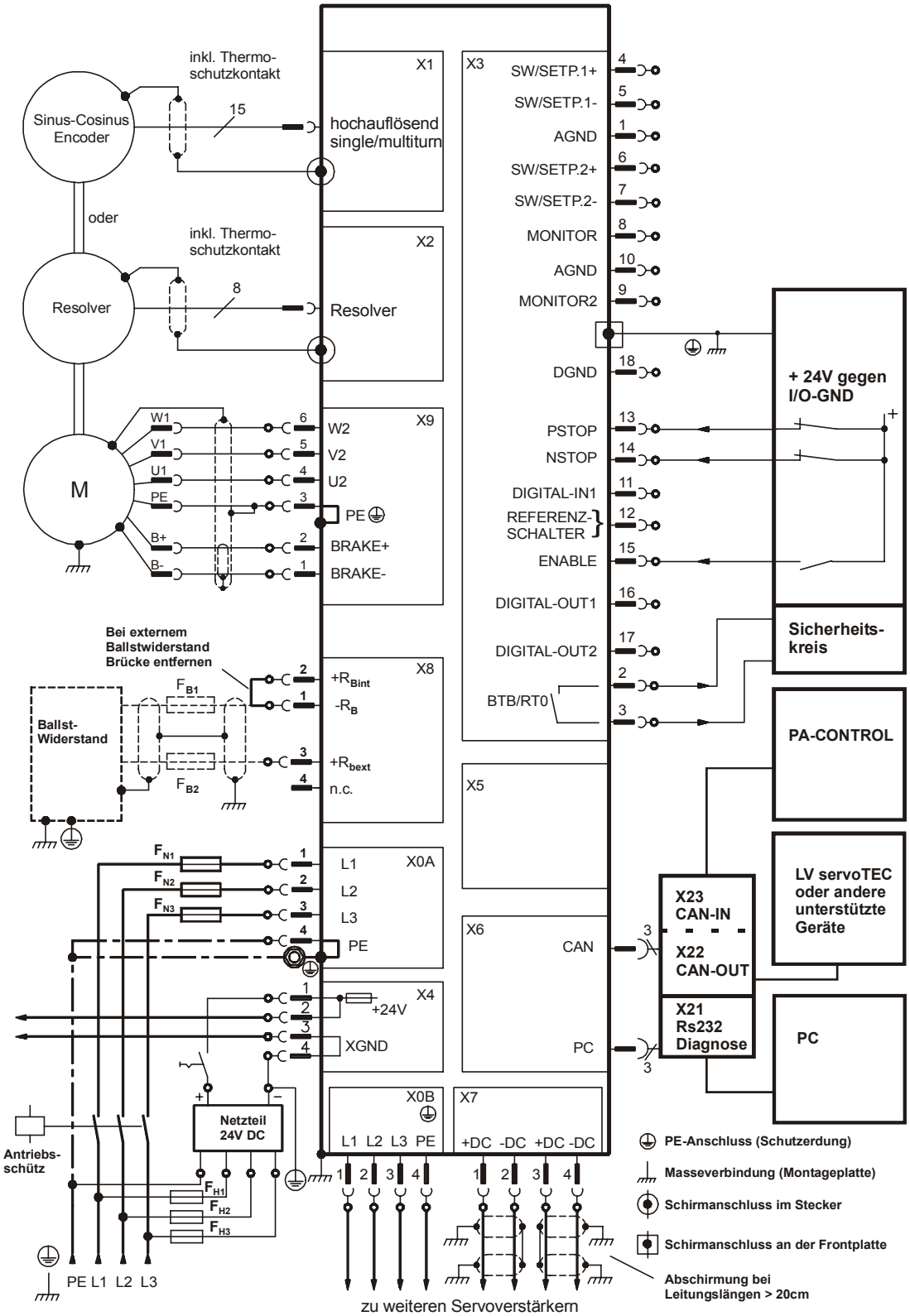


Abbildung 17: Anschluss am CAN-Bus über IEF-CAN-Adapter

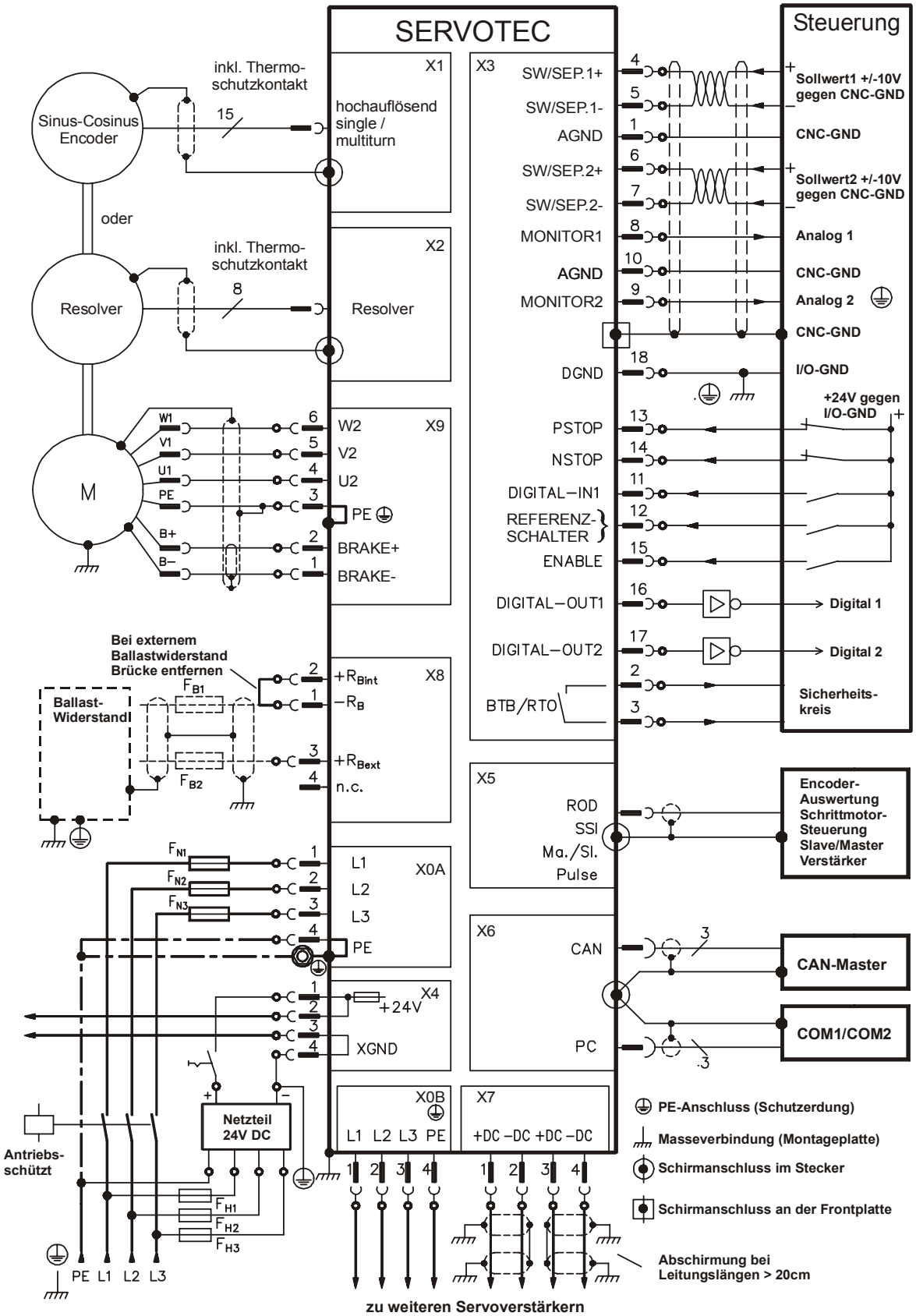


Abbildung 18: Standardanschlussplan

3.6 Anschlussbeispiel Mehrachsensystem

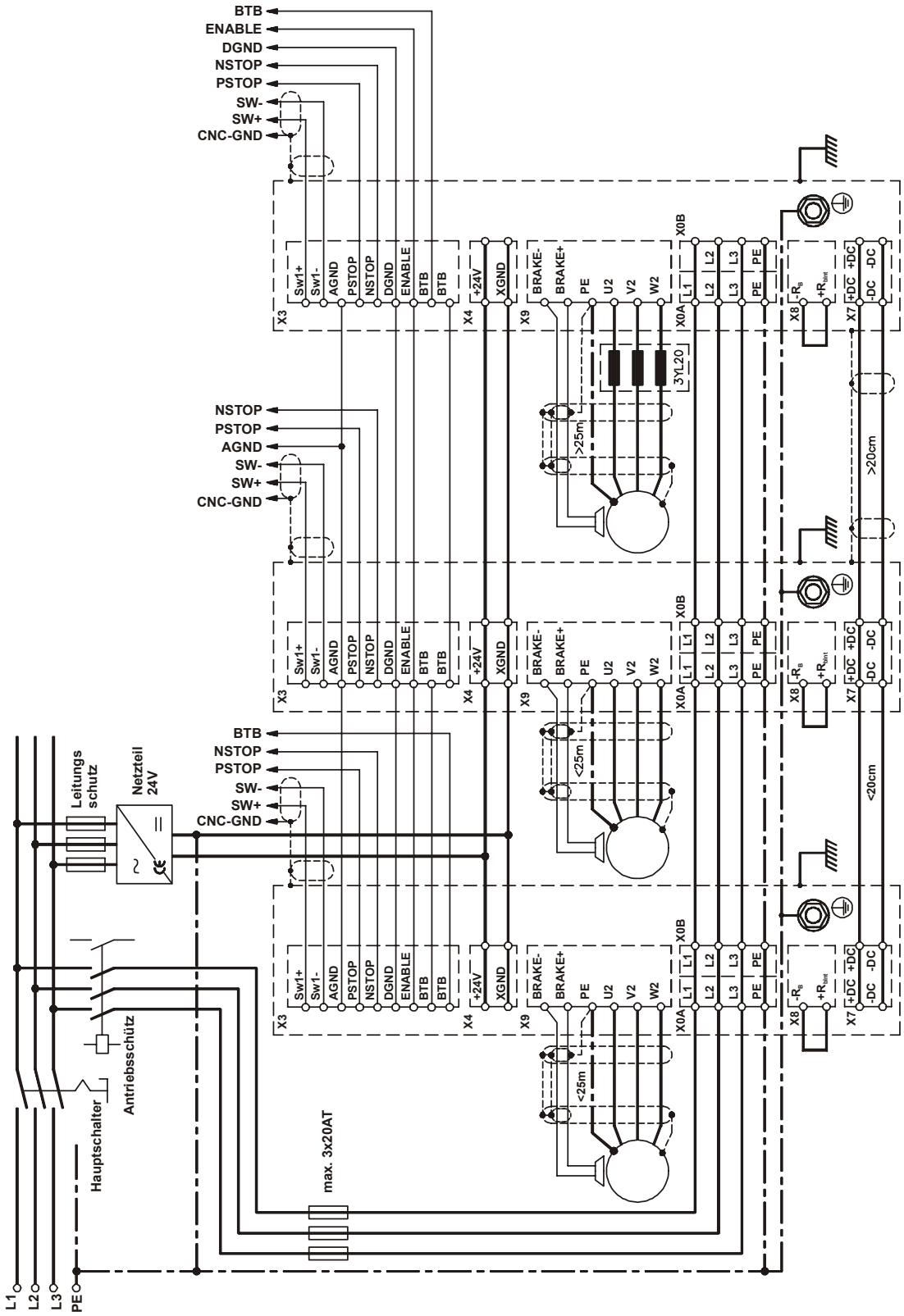


Abbildung 19: Anschlussbeispiel Mehrachsensystem

3.7 Steckerbelegung LV-servoTEC

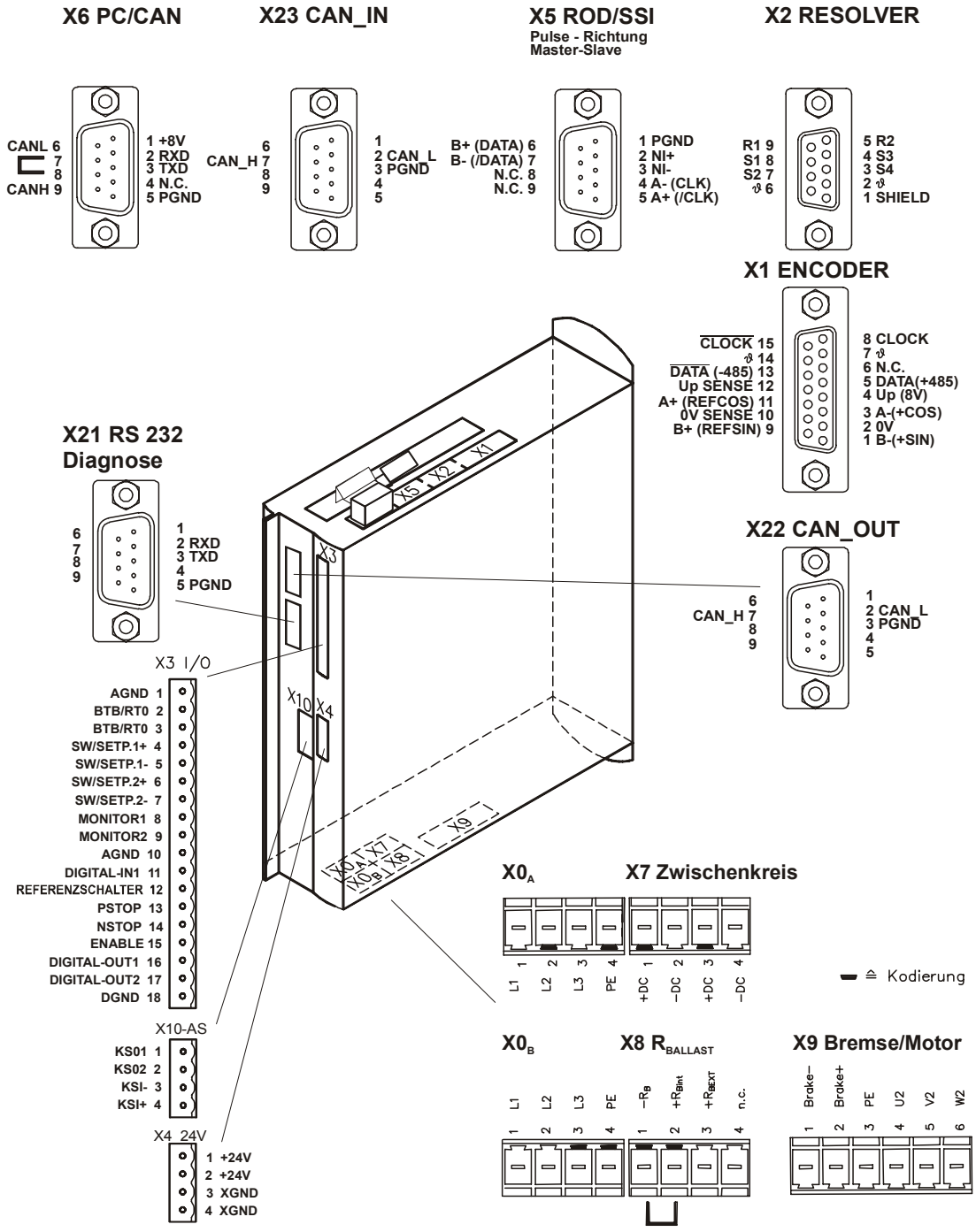


Abbildung 20: LV-servoTEC mit Adapterplatine für CAN-Bus

3.7.1 Steckerbelegung PA-CONTROL servoTEC

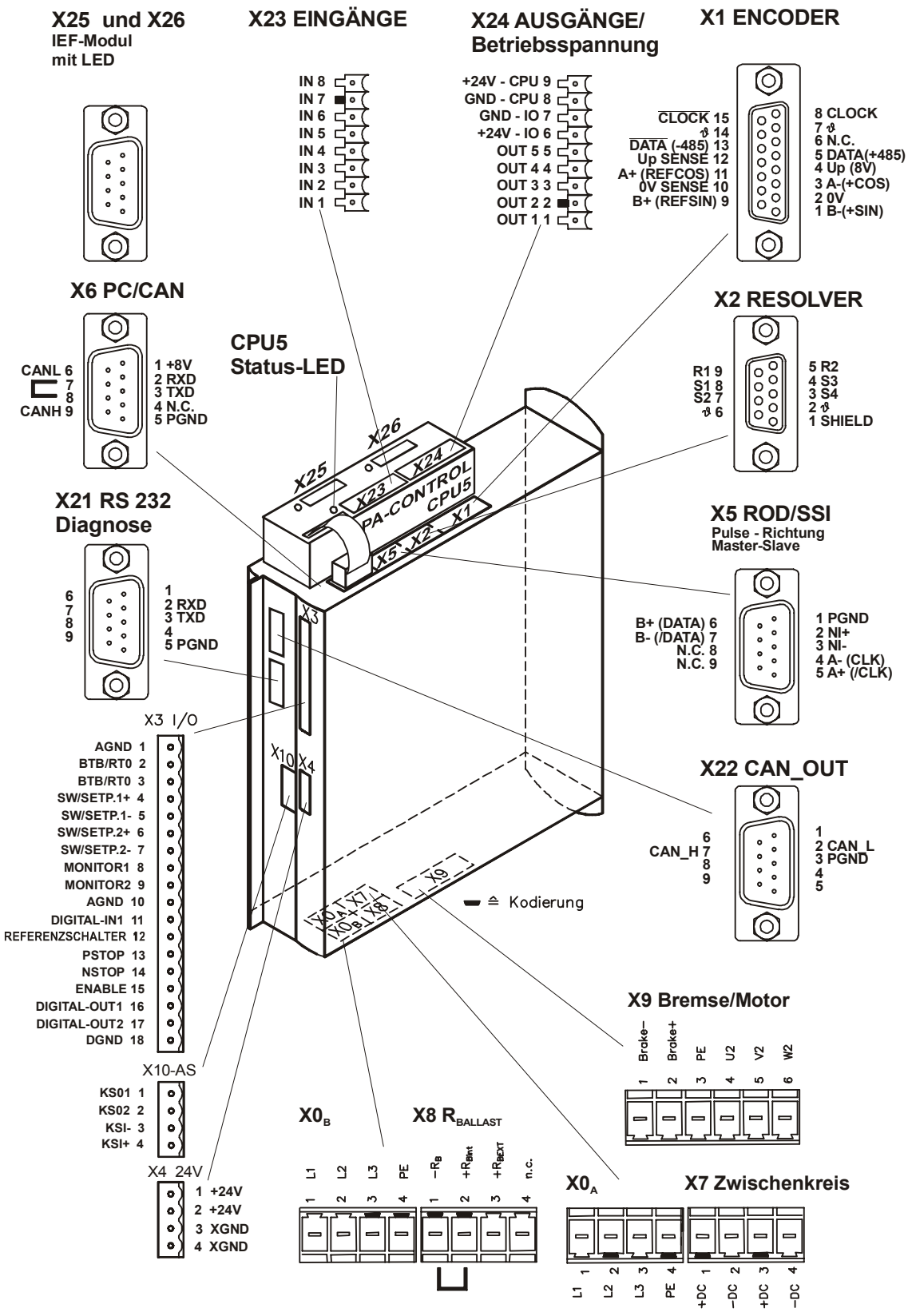


Abbildung 21: Anschüsse PA-CONTROL servoTEC

3.8 Hinweise zur Anschlusstechnik

3.8.1 Kabelmontage

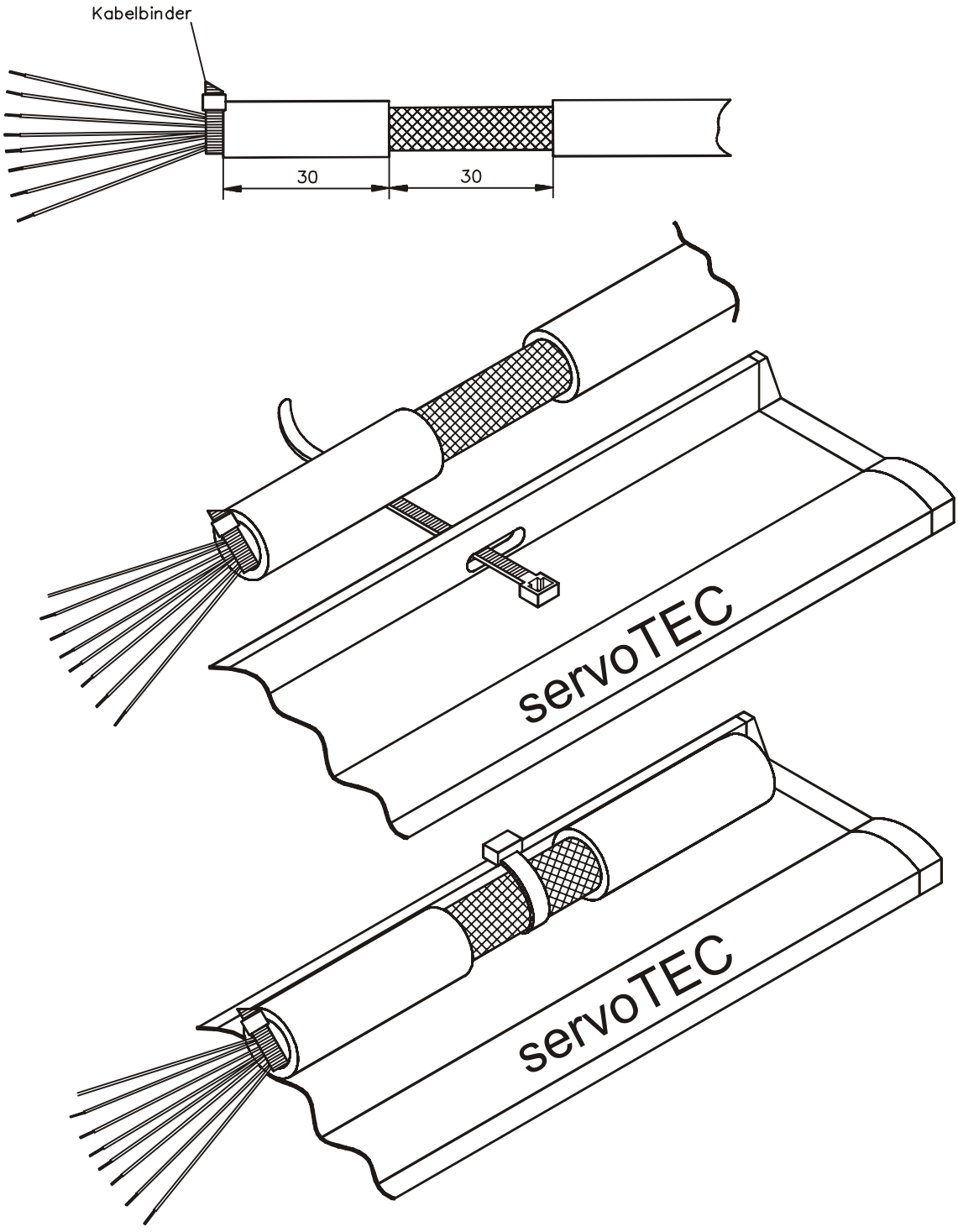


Abbildung 22: Befestigung der abgeschirmten Kabel am LV-servoTEC

3.8.2 Technische Daten der Anschlussleitungen

Weitere Informationen über chemische, mechanische und elektrische Eigenschaften der Leitungen erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

Isolationsmaterial

Mantel	- PUR (Polyurethan, Kurzzeichen 11Y)
Aderisolation	- PETP (Polyesteraphtalat, Kurzzeichen 12Y)

Kapazität

Motorleitung	- kleiner als 150 pF/m
RES-/Encoder-Leitung	- kleiner als 120 pF/m

Technische Daten

- Die Klammern bei der Aderdefinition deuten die Abschirmung an.
- Alle Leitungen sind tauglich für Kabelschlepp.
- Die technischen Angaben beziehen sich auf den bewegten Einsatz der Leitungen. Lebensdauer : 1 Million Biegezyklen

Kabelart	Betriebstemperatur-bereich [°C]	Außendurch-messer [mm]	Biegeradius [mm]	IEF-Bestellnummer Kabel ohne Stecker
Motorkabel (4x1,5 +(2x1,0))	-30 / +80	10	100	732535
Resolverkabel (3x(2x0,14)+2x0,5)	-30 / +80	10,5	105	729372
Encoderkabel (7x2x0,25)	-30 / +80	12,6	125	1023746

3.8.3 Motordefinitionen

Die folgende Tabelle beschreibt die standardmäßig zur Anwendung kommenden Servomotoren.

Motor	**IEF.Art.Nummer**	**IEF-Bezeichnung**
6SM27M-4000	958441	55 / AC / 0,75A / 540V / 0,3Nm / 4000 / RS
6SM27M-4000-G	958442	55 / AC / 0,75A / 540V / 0,3Nm / 4000 / RSB
6SM37M-6000	733814	75 / AC / 1,5A / 540V / 0,8Nm / 6000 / RS
6SM37M-6000-G	733815	75 / AC / 1,5A / 540V / 0,8Nm / 6000 / RSB
6SM37L-4000	733816	75 / AC / 1,5A / 540V / 1,2Nm / 4000 / RS
6SM37L-4000-G	733817	75 / AC / 1,5A / 540V / 1,2Nm / 4000 / RSB
6SM45M-3000	733644	90 / AC / 1,3A/ 540V / 1,6Nm / 3000 / RS
6SM45M-3000-G	733645	90 / AC / 1,3A/ 540V / 1,6Nm / 3000 / RSB
6SM45L-3000	733646	90 / AC / 2,3A/ 540V / 2,9Nm / 3000 / RS
6SM45L-3000-G	732548	90 / AC / 2,3A/ 540V / 2,9Nm / 3000 / RSB
6SM47L-3000-S3-1325	1021727	88 / AC / 2,3A / 540V / 2,3Nm / 3000 / END
6SM47L-3000-G-S3-1325	1021723	88 / AC / 2,3A / 540V / 2,3Nm / 3000 / END / B

Vor dem Einsatz anderer Motoren befragen Sie bitte unseren Vertrieb.

4 Inbetriebnahmesoftware

4.1 Allgemeines

Dieses Kapitel erläutert die Installation der Inbetriebnahmesoftware für den digitalen Servoverstärker.

Auf Anfrage bieten wir Ihnen Schulungskurse an.

4.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Inbetriebnahmesoftware ist dazu bestimmt, die Betriebsparameter des Servoverstärkers zu ändern und zu speichern. Der angeschlossene Servoverstärker wird mit Hilfe der Software in Betrieb genommen - dabei kann der Antrieb mit den Service-Funktionen direkt gesteuert werden.

WARNUNG

Das Online Parametrieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit den auf Seite 15 beschriebenen Fachkenntnissen erlaubt.
Auf Datenträger gespeicherte Datensätze sind nicht gesichert gegen ungewollte Veränderung durch Dritte. Nach Laden eines Datensatzes müssen Sie daher grundsätzlich alle Parameter prüfen, bevor Sie den Servoverstärker freigeben

4.1.2 Softwarebeschreibung

Die Servoverstärker müssen an die Gegebenheiten Ihrer Maschine angepasst werden. Diese Parametrierung nehmen Sie meist nicht am Verstärker selbst vor, sondern an einem Personal-Computer (PC) mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware. Der PC und der Servoverstärker sind mit einer Nullmodem-Leitung (seriell) zu verbinden. Die Inbetriebnahmesoftware stellt die Kommunikation zwischen PC und dem LV-servoTEC her.

Die Inbetriebnahmesoftware selbst finden Sie auf der auf der beiliegenden CD-ROM. Die Bedienung des Programms DRIVE.EXE erfolgt an Hand des Handbuches

Sie können mit wenig Aufwand Parameter ändern und die Wirkung sofort am Antrieb erkennen, da eine ständige Verbindung (online Verbindung) zum Verstärker besteht. Gleichzeitig werden wichtige Istwerte aus dem Verstärker eingelesen und am PC-Monitor angezeigt (Oszilloskop-Funktionen).

Sie können Datensätze auf einem Datenträger speichern (archivieren) und wieder laden. Die Datensätze können Sie ausdrucken.

Wir liefern Ihnen motorbezogene Default-Datensätze für alle sinnvollen Servoverstärker-Motor-Kombinationen. In den meisten Anwendungsfällen werden Sie mit diesen Defaultwerten Ihren Antrieb problemlos in Betrieb nehmen können.

4.1.3 Hardware-Voraussetzungen

Die PC-Schnittstelle (X21, RS232 / Diagnose) wird über eine Nullmodem-Leitung (keine Nullmodem-Link Leitung !) mit einer seriellen Schnittstelle des PC verbunden (*siehe Abschnitt 5.7, Seite 64*).

VORSICHT

Ziehen und stecken Sie die Verbindungsleitungen nur bei abgeschalteten Versorgungsspannungen (Verstärker und PC)!

Die Schnittstelle im Servoverstärker ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf gleichem Potential wie das CANopen-Interface.

Minimale Anforderungen an den PC:

Prozessor	:	80486 oder höher
Betriebssystem	:	WINDOWS 95(c) / 98 /2000 / ME / NT4.0 / XP
Grafikkarte	:	Windows kompatibel, Color
Laufwerke	:	Diskettenlaufwerk 3,5"
		Festplatte (5 MB frei)
		CD-ROM Laufwerk für Online Dokumentation
Arbeitsspeicher	:	mindestens 8MB
Schnittstelle	:	eine freie serielle Schnittstelle (COM1:, 2:, 3: oder COM4:)

4.1.4 Betriebssysteme

Das Inbetriebnahmeprogramm ist lauffähig unter WINDOWS 95c / 98 / 2000 / ME / NT 4.0 und XP. Das Hilfesystem ist bei Windows 95a und 95b nicht verwendbar.

HINWEIS Das Inbetriebnahmeprogramm ist nicht lauffähig unter WINDOWS 3.xx, DOS und OS2.

HINWEIS Die Funktion der Software unter Unix oder Linux in WINDOWS Fenstern ist nicht getestet.

5 Schnittstellen

In diesem Kapitel sind alle wichtigen Schnittstellen dargestellt. Die genau Position der Stecker und Klemmen entnehmen Sie bitte der Abbildung auf 48

5.1 Spannungsversorgung

5.1.1 Netzanschluss (X0)

- Direkt am geerdeten 3~ Netz, $230V_{-10\%}...480V^{+10\%}$, 50...60 Hz, Filter integriert
- Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender, *siehe Seite 25*).

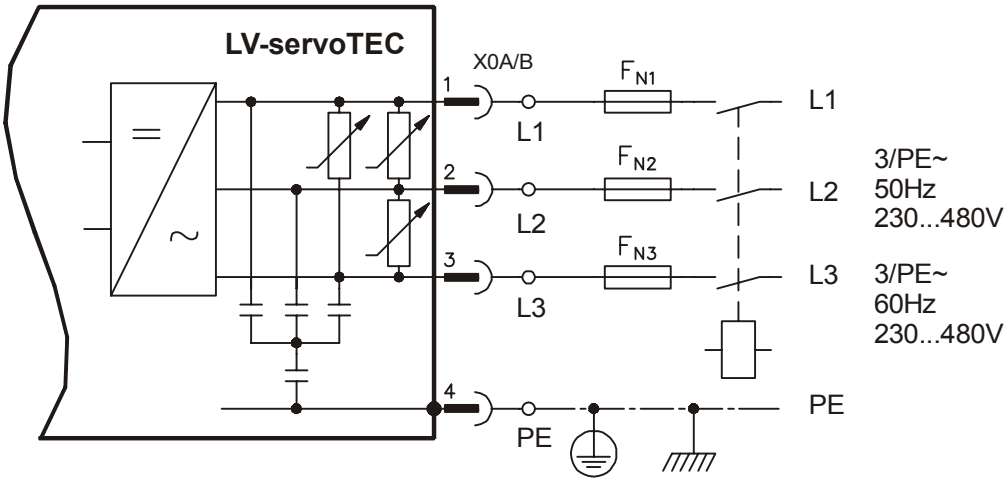


Abbildung 23: Netzanschluss

5.1.2 24V – Hilfsspannung (X4)

- Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator
- Erforderliche Stromstärke *(siehe Seite 25).*
- Entstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert

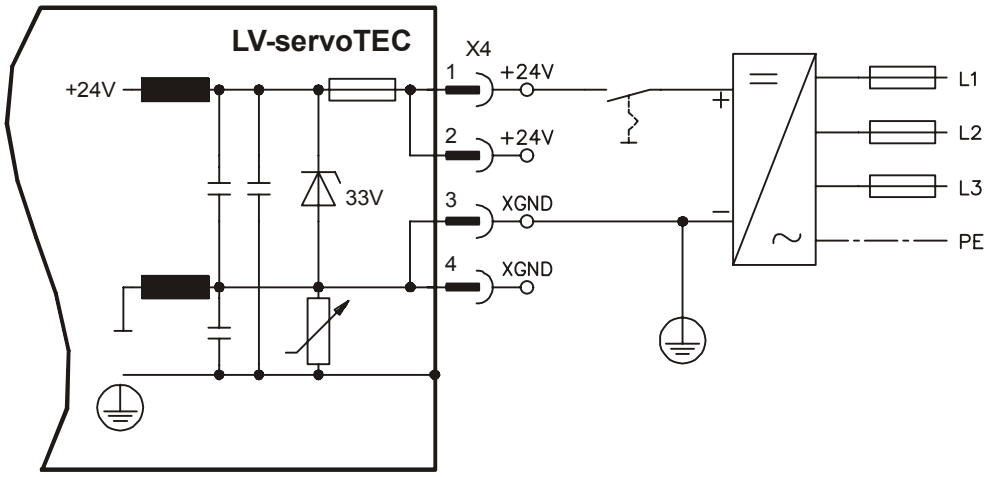


Abbildung 24: Hilfsspannungserzeugung

5.1.3 Zwischenkreis (X7)

Parallelschaltfähig durch patentierte Schaltung zur Aufteilung der Ballastleistung auf alle am gleichen DC-Bus (Zwischenkreis) angeschlossenen Verstärker. (Anschlussbeispiel siehe Seite 46).

5.2 Motoranschluss mit Bremse (X9)

Leitungslänge < 25m

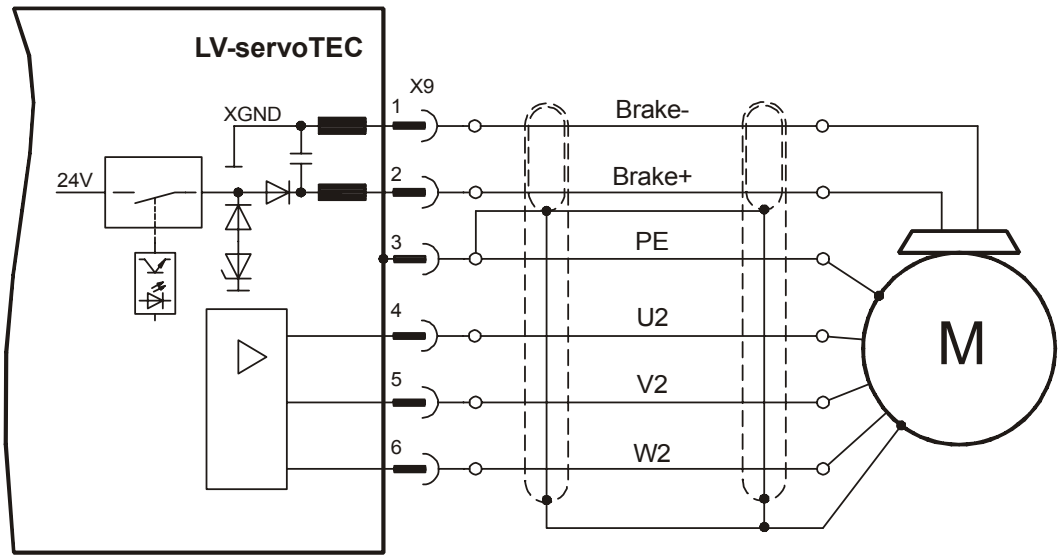


Abbildung 25: Motoranschluss, Leitungslänge <25m

Leitungslänge > 25m

Bei Leitungslängen über 25m muss die Motordrossel 3YL-20 in der Nähe des Verstärkers in die Motorleitung geschaltet werden.

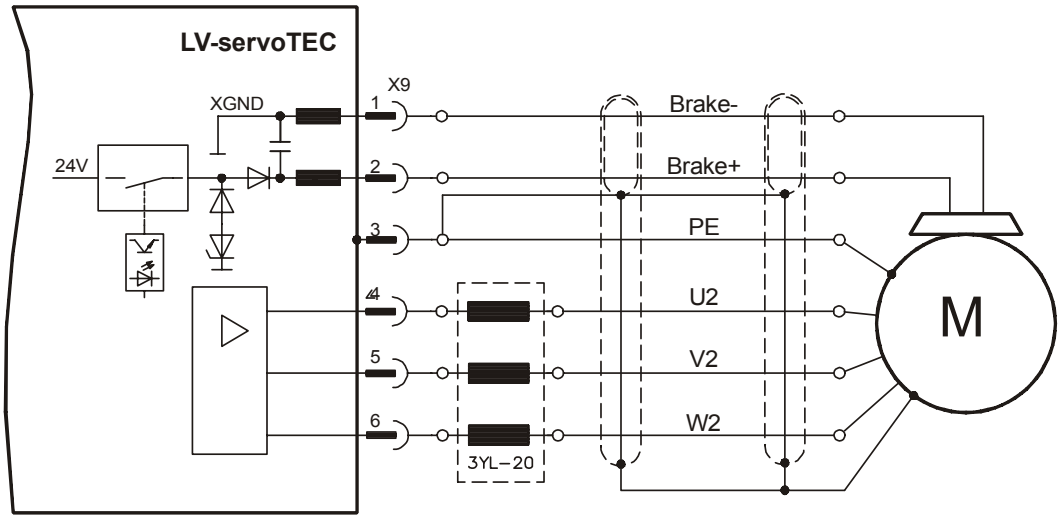


Abbildung 26: Motoranschluss, Leitungslänge >25m

5.3 Externer Ballastwiderstand (X8)

Entfernen Sie die Steckbrücke zwischen den Klemmen X8/1 ($-R_B$) und X8/2 ($+R_{bint}$).

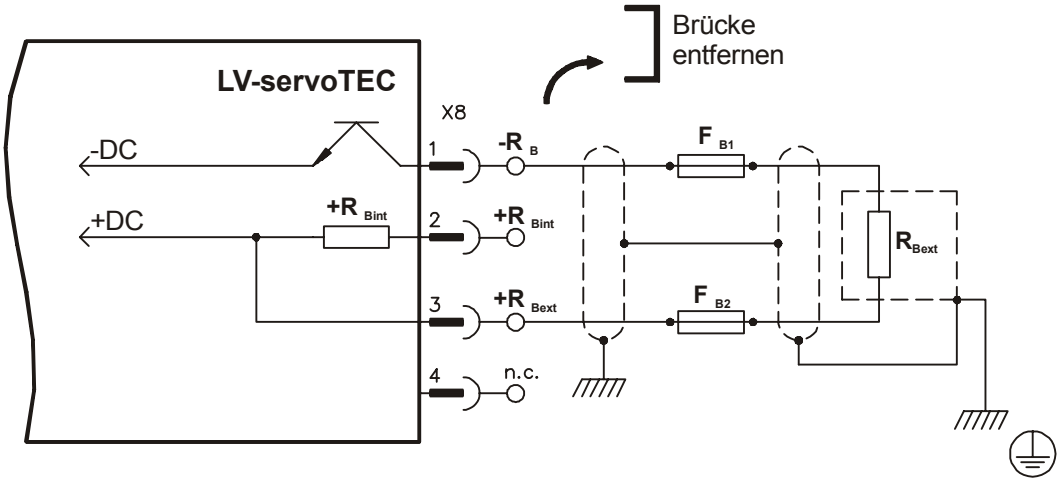


Abbildung 27: Anschaltung Ballastwiderstand

5.4 Feedback

5.4.1 Resolveranschluss

In die Motoren sind standardmäßig zweipolige Hohlwellenresolver eingebaut. Der Anschluss von 2 bis 36-poligen Resolvern am LV-servoTEC ist möglich. Bei geplanter Leitungslänge über 100m sprechen Sie bitte mit unserer Vertriebsabteilung. Der Thermoschutzkontakt im Motor wird über die Resolverleitung am LV-servoTEC angeschlossen und dort ausgewertet.

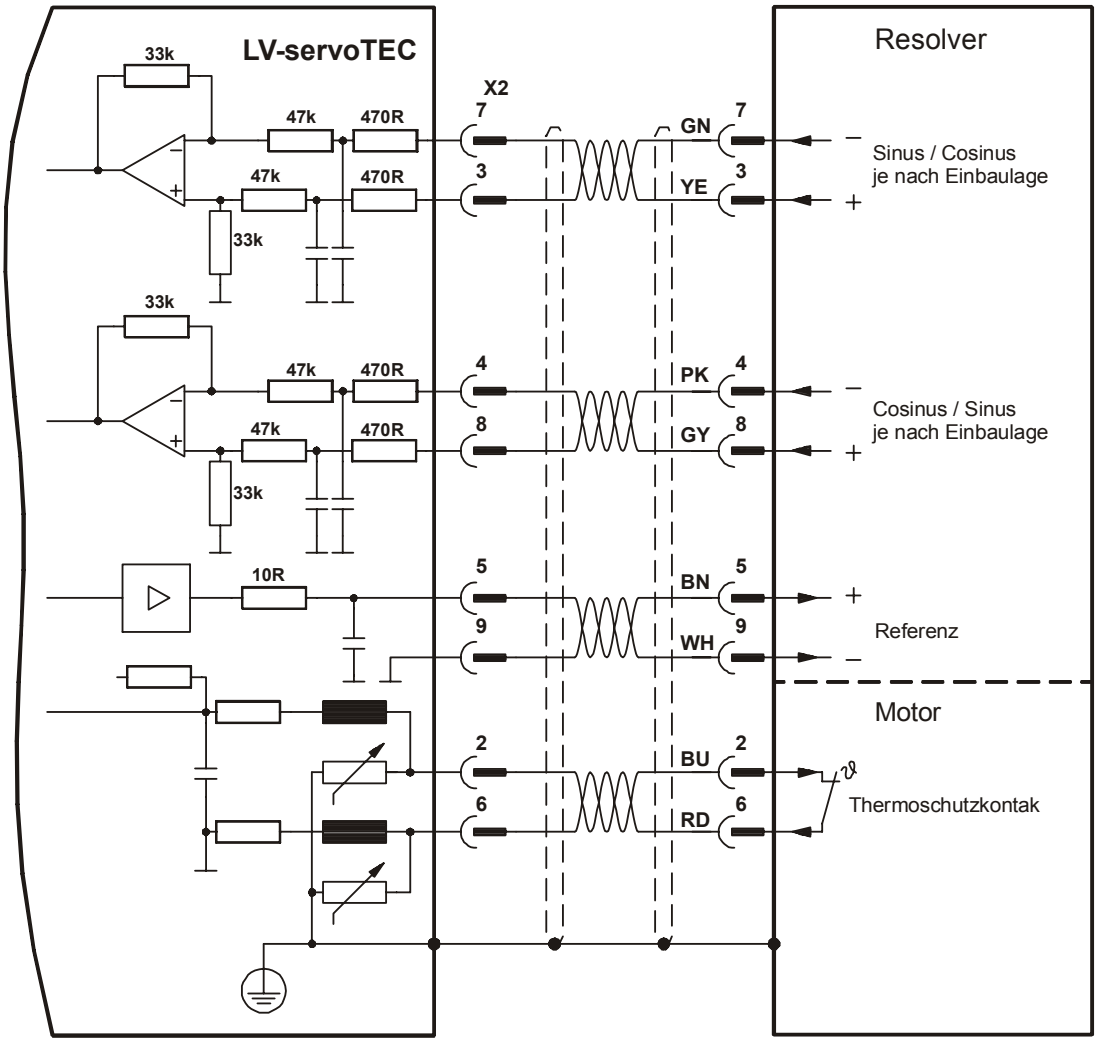


Abbildung 28: Anschluss Resolver

5.4.2 Encoder (X1)

Optional können die Motoren mit einem single- oder multiturn sinus-cosinus-Encoder ausgerüstet werden. Vorzugstypen sind die Geber ECN1313 und EQN1325.

Dieser Encoder dient dem LV-servoTEC als Rückführeinheit bei Antriebsaufgaben, die eine hochpräzise Positionierung oder einen extrem guten Gleichlauf erfordern. Bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Vertriebsabteilung.

Der Thermoschutzkontakt im Motor wird über die Encoderleitung am Verstärker servoTEC angeschlossen und dort ausgewertet.

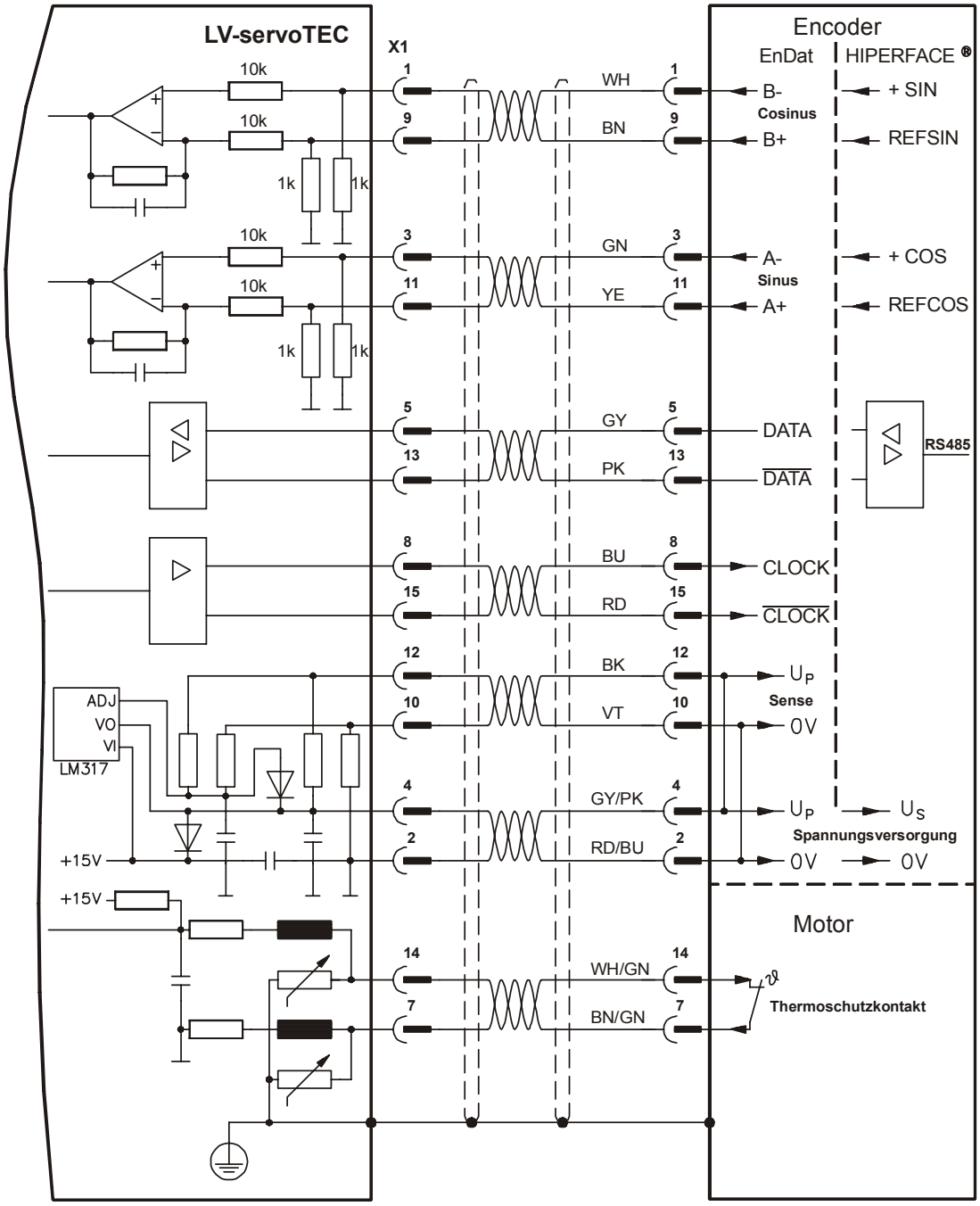


Abbildung 29: Anschluss Encoder

5.5 Steuersignale, Monitorsignale

5.5.1 Analoge Sollwerteingänge (X3)

Der Servoverstärker besitzt zwei **programmierbare** Differenzeingänge für analoge Sollwerte. Als Potentialbezug muss AGND (X3/1) immer mit CNC-GND der Steuerung verbunden werden.

Technische Eigenschaften:

- Differenz-Eingangsspannung max. ± 10 V
- Auflösung 1,25 mV
- Bezugsmasse : AGND, Klemme X3/1
- Eingangswiderstand 20 kΩ
- Gleichtaktspannungsbereich für beide Eingänge zusätzlich ± 10 V

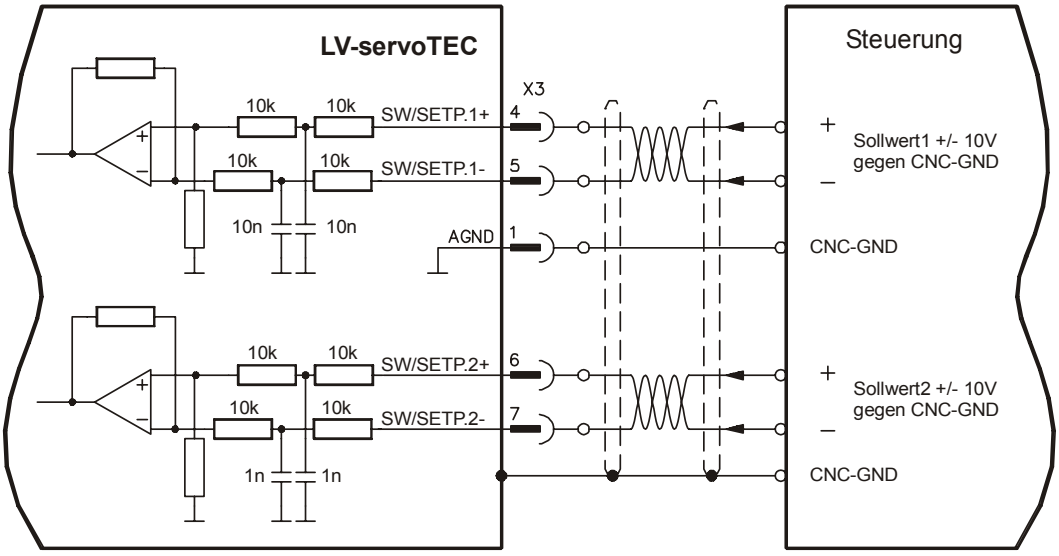


Abbildung 30: Beschaltung Analoge Sollwerteingänge

Eingang SW/SETP.1 (Klemmen X3/4-5)

Differenz-Eingangsspannungen von max. ± 10 V, Auflösung 14bit, skalierbar Standardeinstellung : Drehzahlsollwert

Eingang SW/SETP.2 (Klemmen X3/6-7)

Differenz-Eingangsspannungen von max. ± 10 V, Auflösung 12bit, skalierbar Standardeinstellung : Drehmomentsollwert

Verwendungsbeispiele für Sollwerteingang SW/SETP.2:

- einstellbare externe Strombegrenzung
- abgeschwächter Eingang für Einricht-/Tippbetrieb
- Vorsteuerung / Override

Drehrichtungszuordnung

Standardeinstellung : Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle)

- Positive Spannung an Klemme X3/4 (+) gegen Klemme X3/5 (-) oder
- Positive Spannung an Klemme X3/6 (+) gegen Klemme X3/7 (-)

Zur Umkehr des Drehsinns können Sie die Belegung der Klemmen X3/4-5 bzw. X3/6-7 vertauschen oder, Bildschirmseite “Drehzahlregler”, den Parameter DREHRICHTUNG verändern.

5.5.2 Digitale Steuereingänge (X3)

Alle digitalen Eingänge sind über Optokoppler potentialfrei gekoppelt.

Technische Eigenschaften:

- Bezugsmasse ist **Digital**-GND (DGND, Klemme X3/18)
- Die Logik ist für +24V / 7mA ausgelegt (SPS-kompatibel)
- H-Pegel von +12...36V / 7mA, L-Pegel von 0...7V / 0 mA

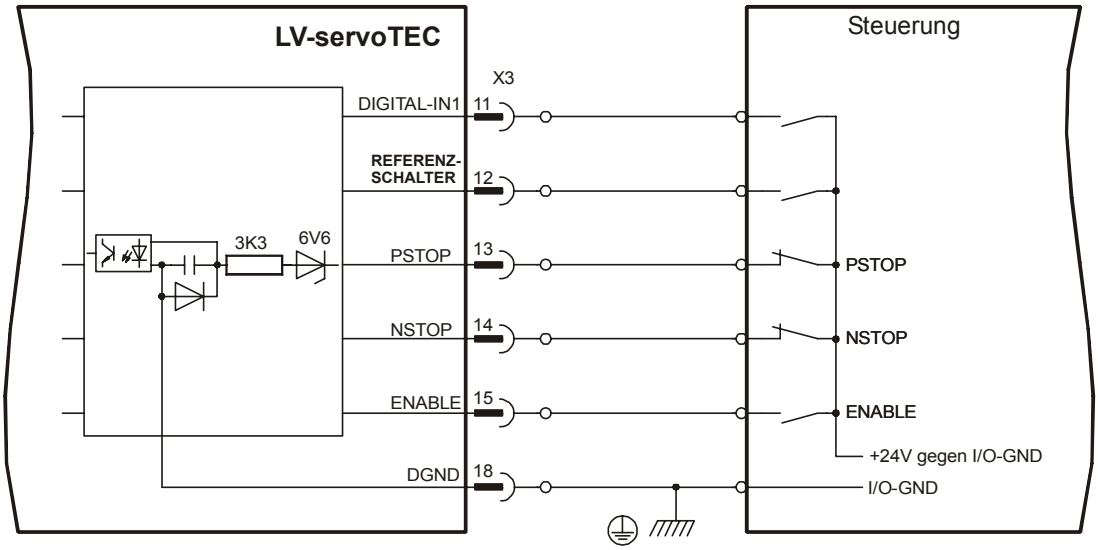


Abbildung 31: Beschaltung Digitale Steuereingänge

Eingang Freigabe ENABLE

Sie geben die Endstufe des Servoverstärkers mit dem Freigabe- (Enable-) Signal frei (Klemme X3/15, Eingang 24V, High-aktiv). Im gesperrten Zustand (Low Signal) ist der angeschlossene Motor drehmomentfrei.

Freiprogrammierbare digitale Eingänge:

Sie können die digitalen Eingänge PSTOP / NSTOP / DIGITAL-IN1 und REFERENZ-SCHALTER dazu verwenden, im Servoverstärker abgespeicherte, vorprogrammierte Funktionen auszulösen. Wenn einem Eingang eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und die 24V Hilfsspannungsversorgung des Servoverstärkers aus- und wieder eingeschaltet werden (Reset der Verstärkersoftware).

Endschalter PSTOP / NSTOP

Beim Anschluss an die PA-CONTROL sind die Klemmen X3/13 und X3/14 für den Anschluss von Endschaltern programmiert. Wenn diese Eingänge nicht für den Anschluss von Endschaltern benötigt werden, können Sie sie für andere Eingangs-Funktionen nutzen.

Endschalter positiv/negativ (PSTOP / NSTOP, Klemmen X3/13 und X3/14), High-Pegel im Normalbetrieb (leitungsbruchsicher).

Ein Low-Signal (offen) sperrt die zugehörige Drehrichtung, die Rampen-Funktion bleibt wirksam.

DIGITAL-IN 1 / REFERENZSCHALTER

Sie können die digitalen Eingänge Klemme X3/11 (DIGITAL-IN 1) bzw. Klemme X3/12 (REFERENZSCHALTER) mit einer vorprogrammierten Funktion verknüpfen.

5.5.3 Digitale Steuerausgänge (X3)

Technische Eigenschaften:

- Bezugsmasse ist Digital-GND (DGND, Klemme X3/18)
- Alle digitalen Ausgänge sind potentialfrei
- DIGITAL-OUT1 und 2 : Open-Collector, max. 30V DC, 10mA
- BTB/RTO : Relais-Ausgang, max. 30V DC oder 42V AC, 0.5A

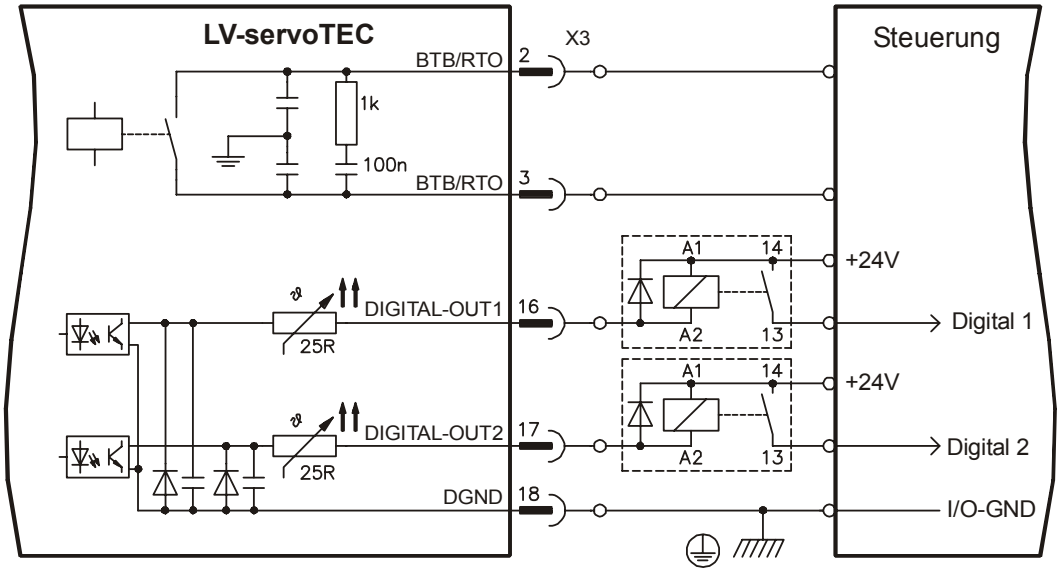


Abbildung 32: Beschaltung Digitale Steuereingänge

Betriebsbereit-Kontakt BTB/RTO

Betriebsbereitschaft (Klemmen X3/2 und X3/3) wird über einen potentialfreien Relaiskontakt gemeldet. Bei betriebsbereitem Servoverstärker ist der Kontakt geschlossen.

Die Meldung wird vom Enable-Signal, von der I²t- Begrenzung und von der Ballastschwelle nicht beeinflusst.

HINWEIS Alle Fehler führen zum Abfallen des BTB-Kontaktes und Abschalten der Endstufe. Eine Liste der Fehlermeldungen finden Sie auf Seite 79.

Frei programmierbare digitale Ausgänge DIGI-OUT 1/2

Sie können die digitalen Ausgänge DIGITAL-OUT1 (Klemme X3/16) und DIGITAL-OUT2 (Klemme X3/17) dazu verwenden, Meldungen von im Servoverstärker abgespeicherten, vorprogrammierten Funktionen auszugeben.

Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Handbuch der Inbetriebnahme-Software.

Zusätzliche Sonderfunktionen können mit Hilfe der Makrosprache neu definiert werden. Sprechen Sie mit unserer Vertriebsabteilung.

Wenn einem Ausgang die Meldung einer vorprogrammierten Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und die 24V Hilfsspannungsversorgung des Servoverstärkers aus- und wieder eingeschaltet werden (Reset der Verstärkersoftware).

Werten Sie die Ausgänge über invertierende Interfaceklemmen aus (siehe Anschlussbild oben), wie z.B. Phönix DEK-REL-24/I/1 (Einschaltverzögerung: 6 ms, Ausschaltverzögerung: 16ms).

VORSICHT

Die im Handbuch der Inbetriebnahmesoftware beschriebene Logik (High- bzw. Low-aktiv) bezieht sich auf den Ausgang der invertierenden Interfaceklemmen.
Beachten Sie die Verzögerungszeiten des verwendeten Relais!

5.5.4 Monitorausgänge (X3)

Technische Eigenschaften:

- Bezugsmasse ist Analog-GND (AGND, Klemme X3/1 und X3/10)
- Ausgangswiderstand : 2,2kΩ
- Ausgangsspannung ±10V
- Auflösung : 10bit.

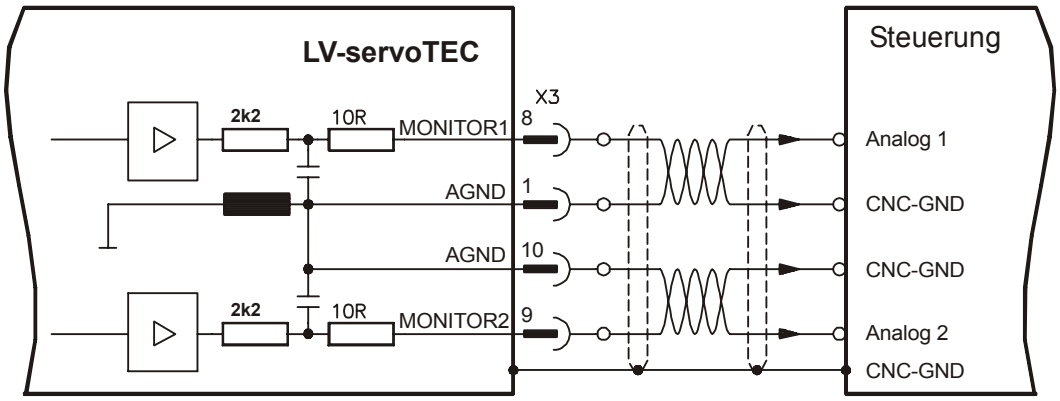


Abbildung 33: Monitorausgänge

Programmierbare analoge Ausgänge MONITOR 1 / MONITOR 2

Sie können die Klemme X3/8 (MONITOR 1) bzw. die Klemme X3/9 (MONITOR 2) dazu verwenden, gewandelte analoge Werte von im Servoverstärker erfaßten digitalen Messwerten
auszugeben.

Standardeinstellung :

Monitor 1: Tachospannung n ist (Drehzahl)
Der Ausgang liefert ±10V bei der eingestellten Enddrehzahl.

Monitor 2: Strom-Sollwert I soll (Drehmoment)
Der IDC-Monitor liefert ± 10V für den eingestellten Spitzenstrom (Sinus-Effektivwert).

Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Handbuch der Inbetriebnahme-Software.

5.6 Encoder-Emulatoren

5.6.1 Inkrementalgeber-Interface (X5)

Das Inkrementalgeber-Interface gehört zum Lieferumfang. Wählen Sie die Encoder-Funktion ROD (Bildschirmseite “Encoder”).

Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information werden inkrementalgeber-kompatible Impulse erzeugt.

Am SUB-D-Stecker X5 werden Impulse in zwei um 90° elektrisch versetzten Signalen A und B und ein Nullimpuls ausgegeben. Die Auflösung ist mit dem Parameter AUFLÖSUNG einstellbar:

- 256/512/1024 Impulse/Umdr. bei Feedback=Resolver
- 2048/4096 Impulse/Umdr. bei Feedback=EnDat oder HIPERFACE
- 8192 Impulse/Umdr. bei Feedback=EnDat oder HIPERFACE bis 3000 min^{-1}
- 16384 Impulse/Umdr. bei Feedback=EnDat oder HIPERFACE bis 1500 min^{-1}

Sie können die Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung einstellen und speichern (Parameter NI-OFFSET). Aufgrund der Kompatibilität zu handelsüblichen Impulsgebern können Sie den Nullimpuls nur bei A=B=1 setzen.

Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung.

HINWEIS PGND muss in jedem Fall mit der Steuerung verbunden werden.

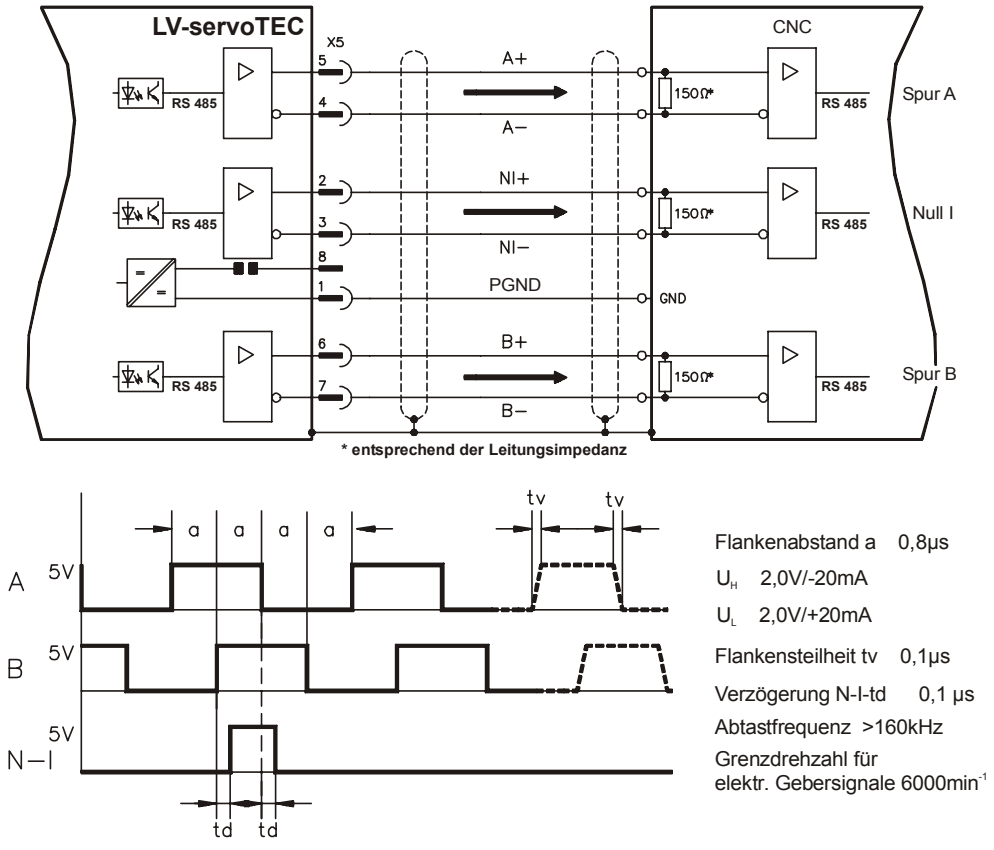


Abbildung 34: Anschluss- und Signalbeschreibung Inkrementalgeber-Interface

5.6.2 SSI-Interface (X5)

Das SSI-Interface (synchron serielle Absolutgeberemulation) gehört zum Lieferumfang. Wählen Sie die Encoder-Funktion SSI (Bildschirmseite “Encoder”).

Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information wird eine zum Datenformat handelsüblicher SSI-Absolutgeber kompatible Positionsausgabe erzeugt. Am SUB-D-Stecker X5 wird diese synchron-serielle, zyklisch-absolute 12-bit-Information ausgegeben.

Es werden 24 Bit übertragen, die oberen 12 Bit sind fest auf NULL gesetzt, die unteren 12 Bit beinhalten die Positionsangabe. Ausnahme : Wenn ein SinCoder (Stegmann) als Rückführeinheit verwendet wird, werden die oberen 12 Bit solange auf 1 gesetzt (Daten ungültig !), bis eine Referenzfahrt durchgeführt wurde, danach werden die oberen 12 Bit auf NULL gesetzt (Daten gültig!).

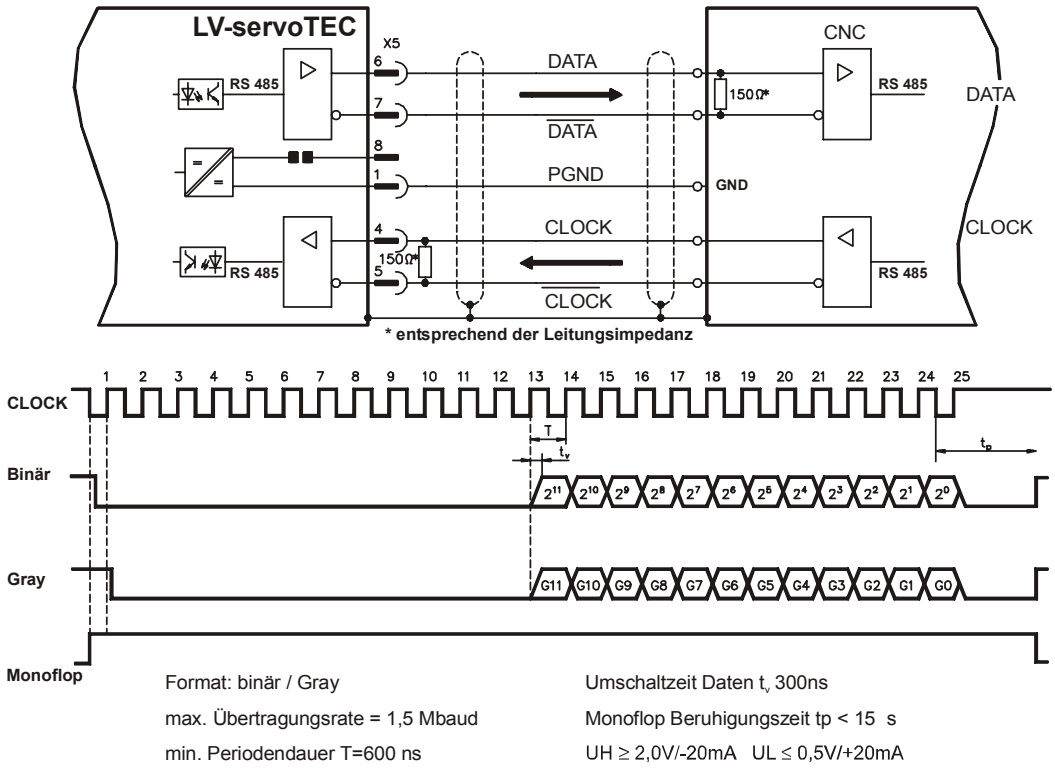
Das Interface muss wie ein Multiturn-Geber eingelesen werden, liefert jedoch ein gültiges Singleturn-Datum. Die Signalfolge kann im Grayformat (Standard) oder im Binärformat ausgegeben werden (Parameter SSI-CODE).

Von der Steuerung wird mit einer Taktfrequenz von max. 1,5 MHz synchron ein serielles Signal ausgelesen. Sie können den Servoverstärker an die Taktfrequenz Ihrer SSI-Auswertung mit dem Parameter SSI-TAKT anpassen (200 kHz bzw. 1,5MHz und invertiert).

Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung.

HINWEIS PGND muss in jedem Fall mit der Steuerung verbunden werden.

Die Zählrichtung des SSI-Interface ist mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung aufwärts zählend eingestellt.



Format: binär / Gray
max. Übertragungsrate = 1,5 Mbaud
min. Periodendauer T=600 ns

Umschaltzeit Daten t_v 300ns
Monoflop Beruhigungszeit tp < 15 s
UH ≥ 2,0V/-20mA UL ≤ 0,5V/+20mA

Abbildung 35: Anschluss- und Signalbeschreibung SSI-Interface

5.7 RS 232-Interface, PC-Anschluss (X6)

Das Einstellen der Betriebs-, Lageregelungs- und Fahrsatzparameter können Sie mit der Inbetriebnahmesoftware auf einem handelsüblichen Personal Computer (PC) erledigen.

In der Regel schließen Sie den PC über die Adapterkarte nach der Abbildung auf *Seite 44* an. Sie haben aber auch die Möglichkeit ohne die Adapterkarte zu arbeiten. In diesem Fall verbinden Sie den PC entsprechend der folgenden Ausführungen mit dem LV-servoTEC. Die eigentliche Belegung der Sub-D-Buchsen ist in jedem Fall gleich.

Verbinden Sie die PC-Schnittstelle (X6) des Servoverstärkers bei abgeschalteten Versorgungsspannungen über eine Nullmodem-Leitung mit einer seriellen Schnittstelle des PC (keine Nullmodem-Link Leitung verwenden !).

Die Schnittstelle ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf dem gleichen Potential wie das CANopen-Interface.

Die Schnittstelle wird in der Inbetriebnahmesoftware angewählt und eingestellt.

Weitere Hinweise finden Sie auf Seite 51

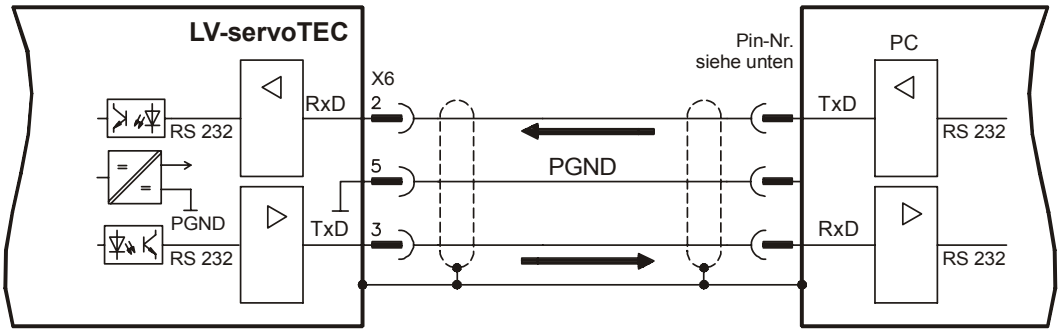


Abbildung 36: Übertragungsleitung zwischen PC und Servoverstärker servoTEC

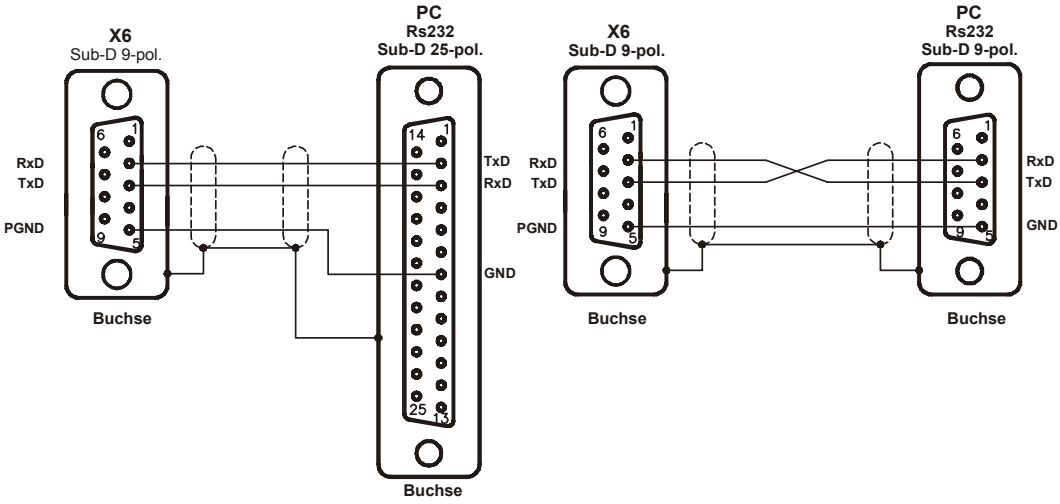


Abbildung 37: Verdrahtung der SUB-D-Stecker (9- und 25 polig)

(Ansicht: Draufsicht auf die eingebauten SUB-D-Stecker, dies entspricht der Lötseite der SUB-D-Buchsen an der Leitung)

5.8 CANopen Interface (X6)

Das Interface ist für den Anschluss an den CAN Bus (Default: 500 kBaud) vorgesehen. Das integrierte Profil basiert auf dem Kommunikationsprofil CANopen DS301 und dem Antriebsprofil DSP402.

In der Regel schließen Sie den LV-seroTEC an die PA-CONTROL über die Adapterkarte nach der Abbildung auf Seite 3-6 an. Sie haben aber auch die Möglichkeit ohne die Adapterkarte zu arbeiten. In diesem Fall schließen verbinden Sie die PA-CONTROL entsprechend der folgenden Ausführungen. Die eigentliche Belegung der Sub-D-Buchsen ist in jedem Fall gleich.

Im Zusammenhang mit dem Lageregler werden u.a. folgende Funktionen bereitgestellt: Tippen mit variabler Geschwindigkeit, Referenzfahren, Fahrauftrag starten, Direktfahrauftrag starten, digitale Sollwertvorgabe, Datentransferfunktionen und viele andere.

Detaillierte Informationen finden Sie im CANopen-Handbuch. Die Schnittstelle ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf dem gleichen Potential wie das RS232-Interface. Die analogen Sollwerteingänge sind weiterhin nutzbar.

HINWEIS Wenn die analogen Sollwerteingänge nicht genutzt werden, müssen AGND und DGND (Klemme X3) gebrückt werden!

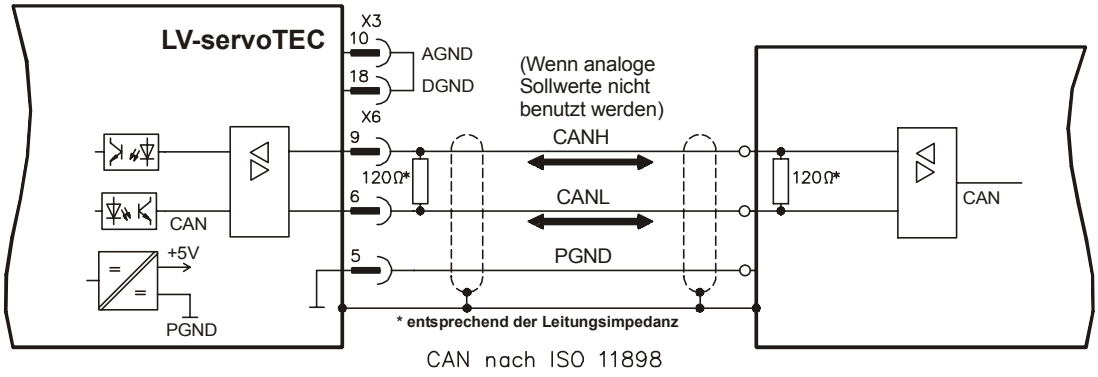


Abbildung 38: CAN Buskabel

Nach ISO 11898 sollten Sie eine Busleitung mit einem Wellenwiderstand von 120 Ω verwenden. Die verwendbare Leitungslänge für eine sichere Kommunikation nimmt mit zunehmender Übertragungsrate ab. Als Anhaltspunkte können folgende bei uns gemessenen Werte dienen, sie sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen:

Leitungsdaten:	Wellenwiderstand	100-120 Ω
	Betriebskapazität	max. 60 nF/km
	Leiterwiderstand (Schleife)	159,8 Ω/km

Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsraten

Übertragungsrate / kBaud	max. Leitungslänge / m
1000	20
500	70
250	115

Mit geringerer Betriebskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω/km) können größere Übertragungsweiten erreicht werden.

(Wellenwiderstand 150 ± 5Ω ⇒ Abschlusswiderstand 150 ± 5Ω).

Das SUB-D-Steckergehäuse muß aus EMV-Gründen folgende Anforderung erfüllen:

- metallisches oder metallisch beschichtetes Gehäuse
- Anschlussmöglichkeit für den Leitungsschirm im Gehäuse, großflächige Verbindung

5.8.1 ServoTEC – CAN – Adapter

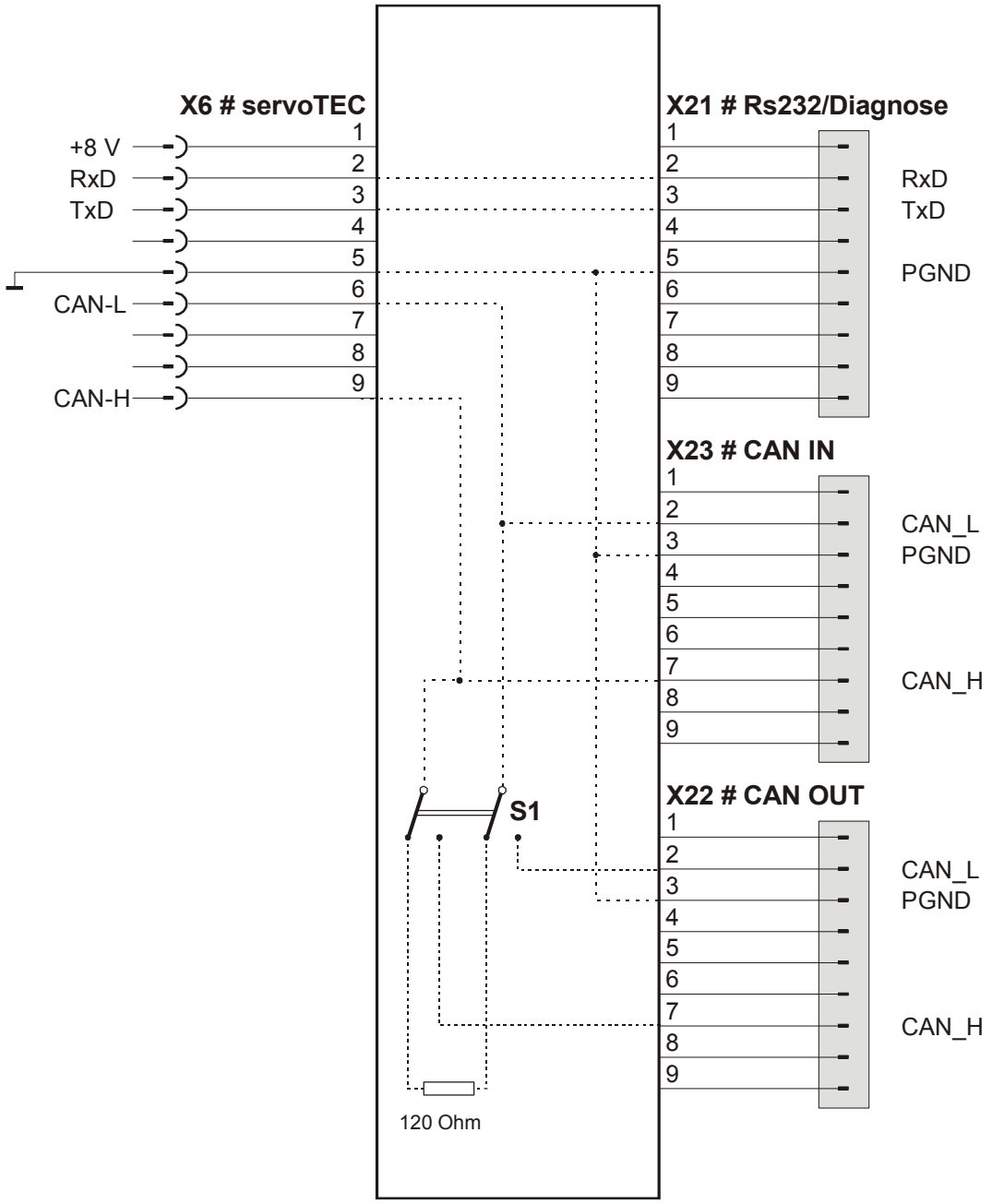


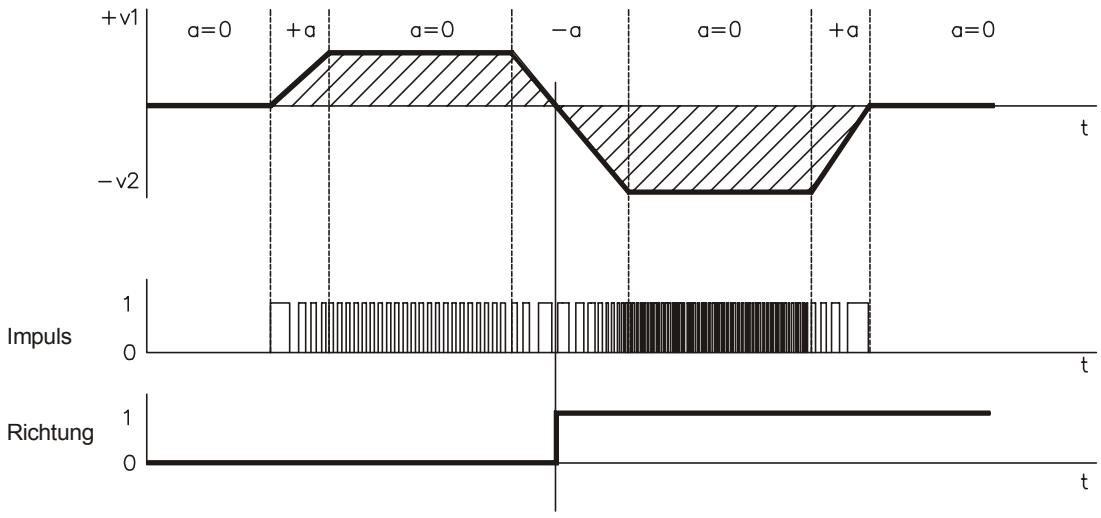
Abbildung 39: Beschaltung CAN-/RS232-Adapter

5.9 Interface für Schrittmotor-Steuerung (Puls-Richtung)

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie den Servoverstärker an eine herstellerneutrale Schrittmotorsteuerung anschließen. Der Servoverstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametriert (elektrisches Getriebe). Die Schrittzahl ist einstellbar, damit kann der Servoverstärker an die Puls-Richtungs-Signale jeder Schrittmotorsteuerung angepasst werden. Diverse Meldungen können ausgegeben werden.

Die analogen Sollwerteingänge sind außer Funktion.

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden ! Beachten Sie die Grenzfrequenz !



Analogien:
zurückgelegter Weg s —— Pulszahl
Geschwindigkeit v —— Pulsfrequenz
Beschleunigung a —— Pulsfrequenz - Änderung

Abbildung 40: Geschwindigkeits-Profil mit Signaldiagramm

5.9.1 Anschluss von Schrittmotor-Steuerungen mit 5V Signalpegel (X5)

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie den Servoverstärker an eine Schrittmotorsteuerung mit 5V Signalpegel anschließen. Verwendet wird hierfür der SUB-D-Stecker X5. Die Grenzfrequenz beträgt 1 MHz.

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden!

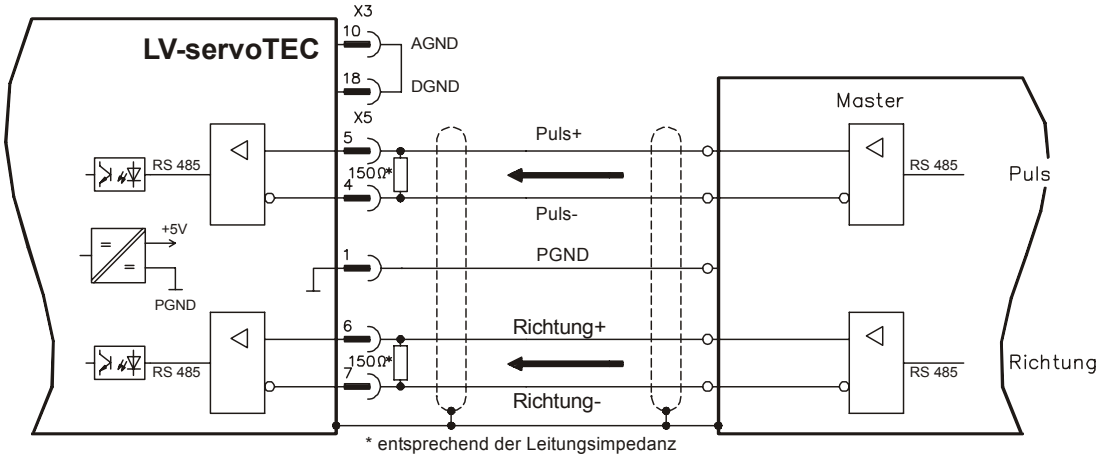


Abbildung 41: Beschaltung Puls / Richtung (5V-Pegel)

5.9.2 Anschluss von Schrittmotor-Steuerungen mit 24V Signalpegel (X5)

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie den Servoverstärker an eine Schrittmotorsteuerung mit 24V Signalpegel anschließen. Verwendet werden hierfür die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3. Die Grenzfrequenz beträgt in diesem Fall 100 kHz

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden!

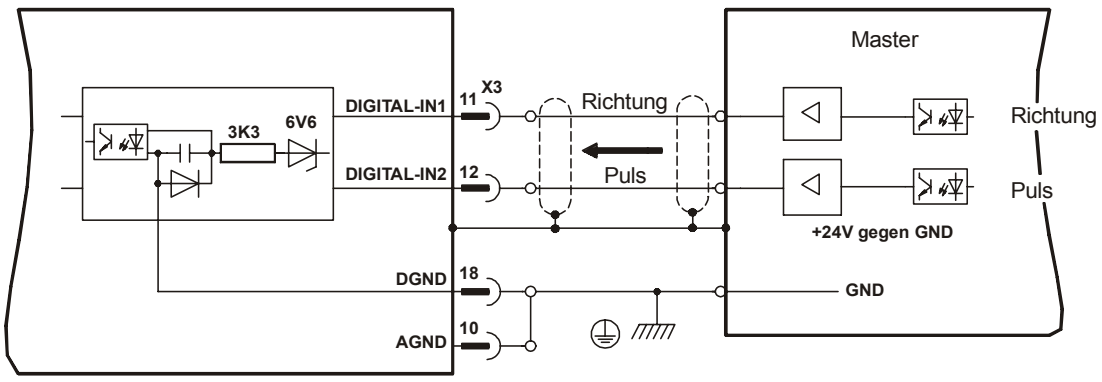


Abbildung 42: Beschaltung Puls / Richtung (24V-Pegel)

5.10 Interface für Master-Slave Betrieb, Encoder Führung

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie mehrere Verstärker zusammenschalten (Master-Slave Betrieb).

Der Slave-Verstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametriert (elektrisches Getriebe). Die Auflösung (Impulszahlen/Umdrehung) ist einstellbar. Die analogen Sollwerteingänge sind außer Funktion.

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden ! Beachten Sie die Grenzfrequenz!

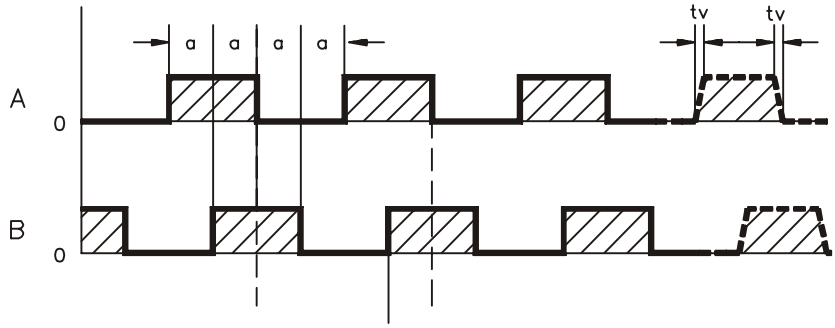


Abbildung 43: Signaldiagramm (für Encoder mit RS422- bzw. 24V-Ausgang)

5.10.1 Anschluss an servoTEC-Master, 5V Pegel (X5)

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie mehrere Verstärker zusammenschalten (Master-Slave Betrieb). Bis zu 16 Slave-Verstärker werden dabei vom Master über den Encoder-Ausgang angesteuert. Verwendet wird hierfür der SUB-D-Stecker X5. Die Grenzfrequenz beträgt 1 MHz bei einer Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs.

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden

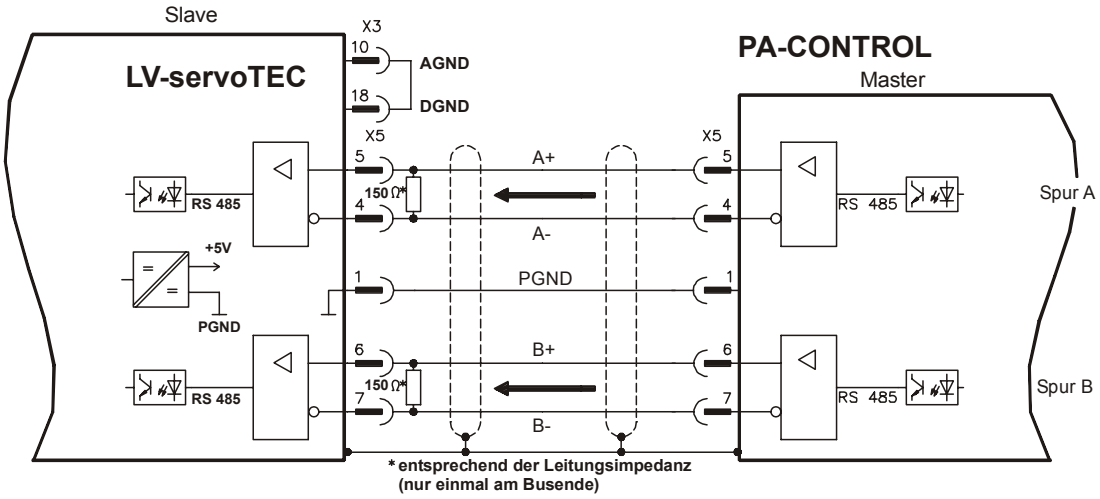


Abbildung 44: Zusammenschaltung von mehreren LV-servoTEC

5.10.2 Anschluss an Encoder mit 24V Signalpegel (X3)

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie den LV-servoTEC als Slave von einem Encoder mit 24V Signalpegel führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet werden hierfür die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3.

Grenzfrequenz: 100 kHz, Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden

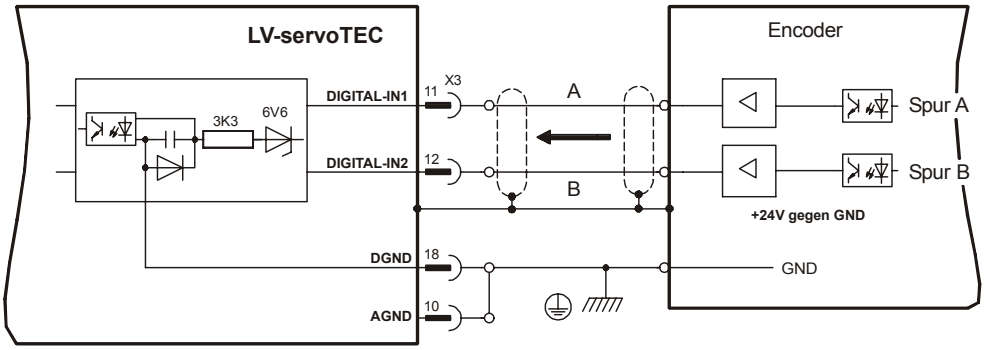


Abbildung 45: Beschaltung Encoder mit 24V-Signalpegel

5.10.3 Anschluss an einem Sinus / Cosinus-Encoder (X1)

Mit Hilfe dieses Interfaces können Sie den LV-servoTEC als Slave von einem Sinus/Cosinus-Encoder führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet wird hierfür der SUB-D-Stecker X1. Grenzfrequenz: 100 kHz.

HINWEIS AGND und DGND (Klemme X3) müssen gebrückt werden

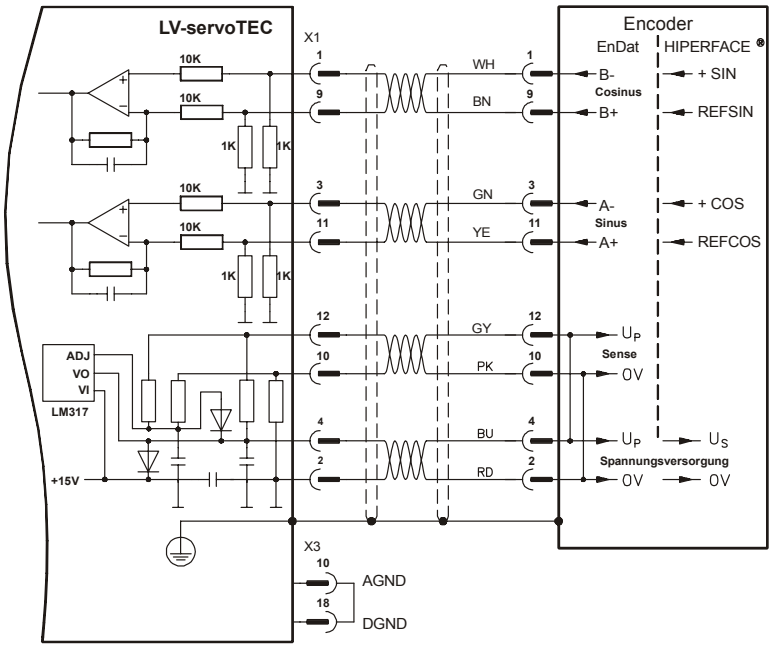


Abbildung 46: Beschaltung Sinus / Cosinus-Encoder

6 Inbetriebnahme

Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Antriebstechnik dürfen den Servoverstärker in Betrieb nehmen.

Das Vorgehen bei einer Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.

Nehmen Sie bei Mehrachs-Systemen jeden Servoverstärker einzeln in Betrieb.

HINWEIS **Vor der Inbetriebnahme muss der Maschinenhersteller eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.**

6.1 Wichtige Hinweise

WARNUNG

Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlussteile gegen Berührung sicher geschützt sind. Es treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 900V auf.

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Restladungen in Kondensatoren können bis zu 300 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.

Die Kühlkörper- und Frontplatten-Temperatur am Verstärker kann im Betrieb 80°C erreichen. Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Kühlkörpers. Warten Sie, bis der Kühlkörper auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.

VORSICHT

Wenn der Servoverstärker länger als ein Jahr gelagert wurde, müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formatiert werden.

Lösen Sie hierzu alle elektrischen Anschlüsse.

Versorgen Sie den Servoverstärker etwa 30 min einphasig mit 230V AC an den Klemmen L1 / L2. Dadurch werden die Kondensatoren neu formiert.

VORSICHT

Das Anpassen von Parametern und die Auswirkung auf das Regelverhalten wird im Kapitel Inbetriebnahme beschrieben.

Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen auf Anfrage in Schulungskursen.

Die folgen den Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der Inbetriebnahme in einer sinnvollen Reihenfolge ohne Gefährdung von Personen oder Maschine vorzugehen.

Installation prüfen	Siehe Kapitel . Servoverstärker spannungsfrei schalten.
Enable Signal sperren	0V an Klemme X3/15 (Enable)
24V-Hilfsspannung einschalten	24V DC an Klemme X4/1, Masse an Klemme X4/3 Nach dem Initialisierungsvorgang (ca 0,5s) wird der Status im LED-Display gemeldet (*siehe Seite 74*).
PC einschalten Inbetriebnahme-software starten	Schnittstelle wählen, an den der Servoverstärker angeschlossen ist. Die im SRAM des Servoverstärkers gespeicherten Parameter werden in den PC übernommen.
angezeigte Parameter prüfen und eventuell korrigieren	**Vorsicht !** **Prüfen Sie besonders die nachfolgend beschriebenen Parameter. Wenn Sie diese Eckwerte nicht beachten, können Komponenten der Anlage beschädigt oder zerstört werden.**

Netzspannung	: Vorhandene Netzspannung einstellen
Motornennspannung	: Höher oder gleich der Zwischenkreisspannung des Verstärkers
Motor-Polzahl	: muss mit dem Motor übereinstimmen (siehe Motorhandbuch)
Rückführung	: muss mit der Rückführeinheit im Motor übereinstimmen
I_{RMS}	: maximal der Stillstandsstrom I_0 des Motors (Typenschild)
I_{PEAK}	: maximal der 4-fache Stillstandsstrom I_0 des Motors
Enddrehzahl	: maximal die Nenndrehzahl des Motors (Motortypenschild)
Ballastleistung	: maximal die Leistung des Ballastwiderstandes
Stationsadresse	: Eindeutige Adresse (siehe Handbuch Inbetriebnahmesoftware)

Schutzeinrichtung prüfen	**Vorsicht !** **Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.**
Leistungsversorgung einschalten	Über EIN/AUS-Taster der Schützsteuerung
Sollwert 0V anlegen	0V an Klemmen X3/4-5 bzw X3/6-7 anlegen
Enable	(500 ms nach Einschalten der Leistungsspannung) 24V DC an Klemme X3/15, Motor steht mit Stillstandsdrehmoment M_0
Sollwert	Kleinen, analogen Sollwert, empfohlen 0,5V an Klemmen X3/4-5 bzw. X3/6-7 anlegen. Wenn der Motor schwingt, muss auf der Bildschirmseite “Drehzahlregler” der Parameter Kp verkleinert werden. Der Motor ist gefährdet!
Optimierung	Drehzahl-, Stromregler und Lageregler optimieren

6.2 Parametrieren

In Ihren Servoverstärker wird vom Hersteller ein Default-Parametersatz eingeladen, der für Strom- und Drehzahlregler gültige und sichere Parameter beinhaltet.

Im Servoverstärker gespeichert ist eine Motorparameter-Datenbank. Bei der Inbetriebnahme
müssen Sie den Datensatz für den angeschlossenen Motor auswählen und im Servoverstärker abspeichern. Für die meisten Anwendungen werden diese Einstellungen bereits zu guten bis sehr guten Regeleigenschaften führen.

Eine genaue Beschreibung aller Parameter und der Möglichkeiten zur Optimierung der Regeleigenschaften finden Sie im Handbuch “Inbetriebnahmesoftware ”.

6.2.1 Mehrachssysteme

Die Baudrate muss für alle Verstärker nach der untenstehenden Tabelle identisch eingestellt sein.

Bei der Inbetriebnahme ist es sinnvoll, die Stationsadressen der einzelnen Verstärker und die
Baudrate für die Kommunikation vorab über die Frontplattentastatur einzustellen (*siehe Seite 75*).Nach Verändern der Stationsadresse und Baudrate müssen Sie die 24V-Hilfsspannungs-Versorgung der Servoverstärker aus- und wieder einschalten.

Codierung der Baudrate im LED-Display :

Codierung	Baudrate in kBit/s	Codierung	Baudrate in kBit/s
0	10	5	250
1	20	6	333
2	50	7	500
3	100	8	666
4	125	9	800
		10	1000 *

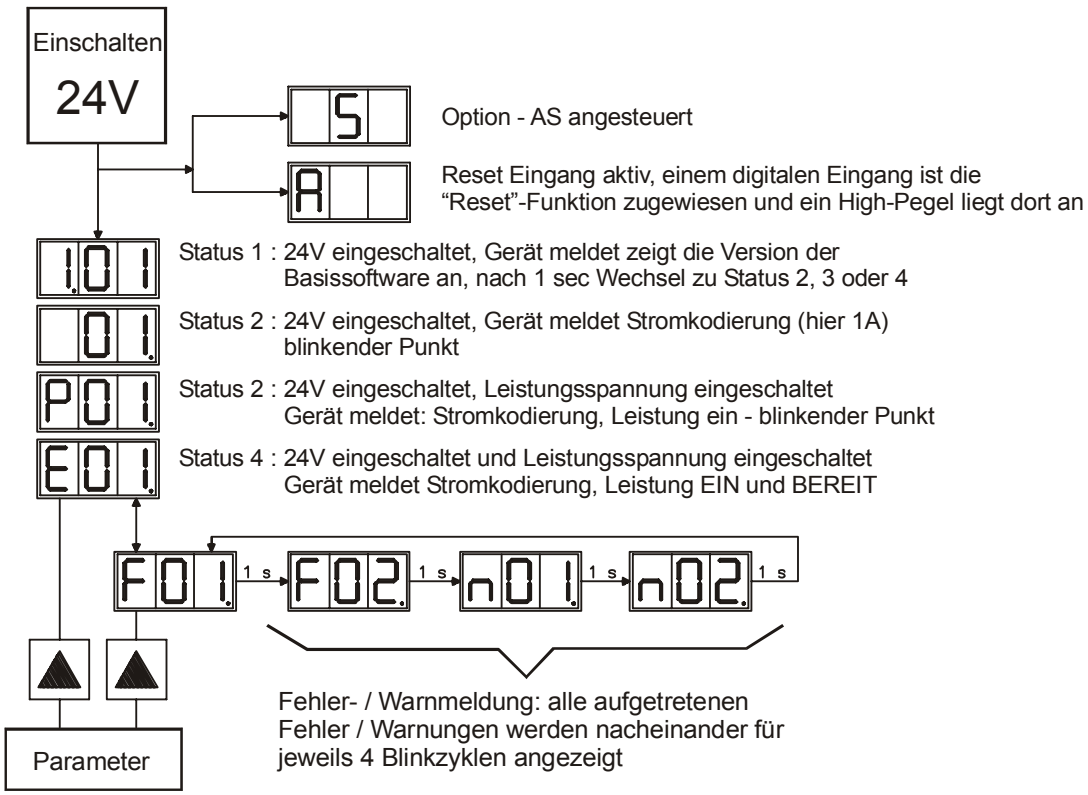
Bei der Gerätekombination PA-CONTROL und LV-servoTEC ist grundsätzlich eine Baudrate von 1000kBit/s einzustellen

6.2.2 Tastenbedienung / LED-Display

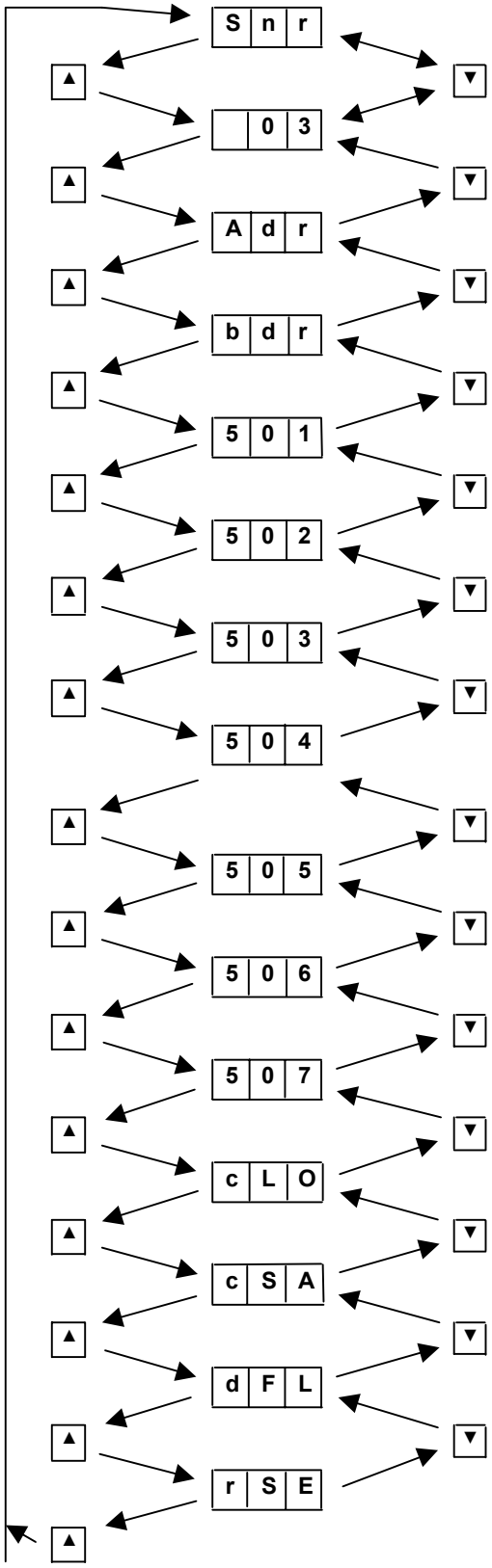
6.2.2.1 Beschreibung der Tastenelemente

Tasten	Funktion
▲	Einmal drücken: ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern Zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn vergrößern
▼	Einmal drücken: ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern Zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn verkleinern
△ ▼ ▲ ⋮ △ ▼	Speichern / verzweigen in einen anderen Menüpunkt: Rechte Taste gedrückt halten, und linke Taste zusätzlich kurz drücken. Anschließend die rechte Taste lösen
▼ Power ON	Wechsel zum detaillierten Menü: Rechte Taste gedrückt halten, anschließend die Spannung vom servoTEC einschalten. Die Taste gedrückt halten, bis Anzeige am Display erscheint.
Power OFF	Die Spannung vom LV-servoTEC wegschalten.

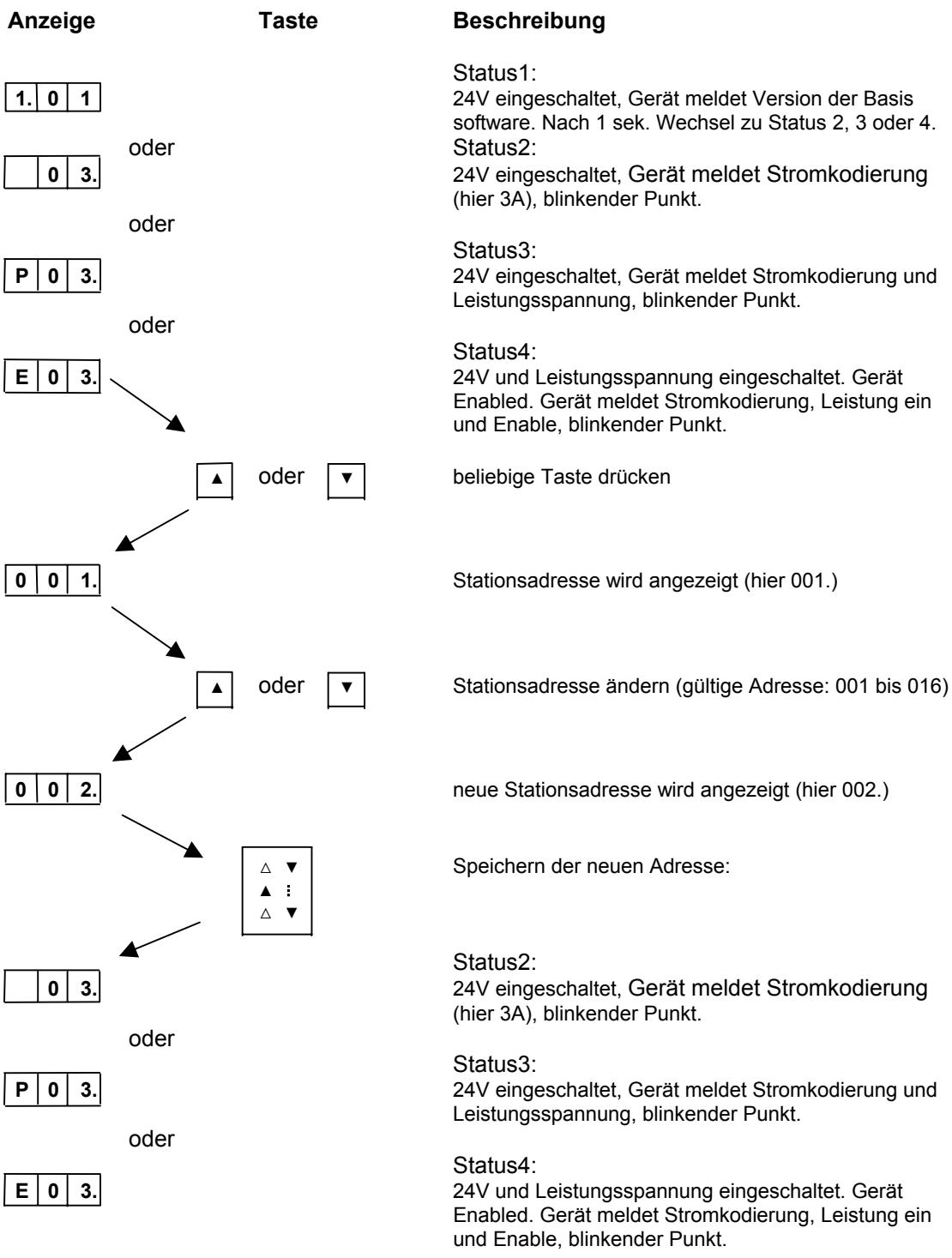
6.2.2.2 Struktur des Standardmenüs



6.2.2.3 Struktur des detaillierten Menüs



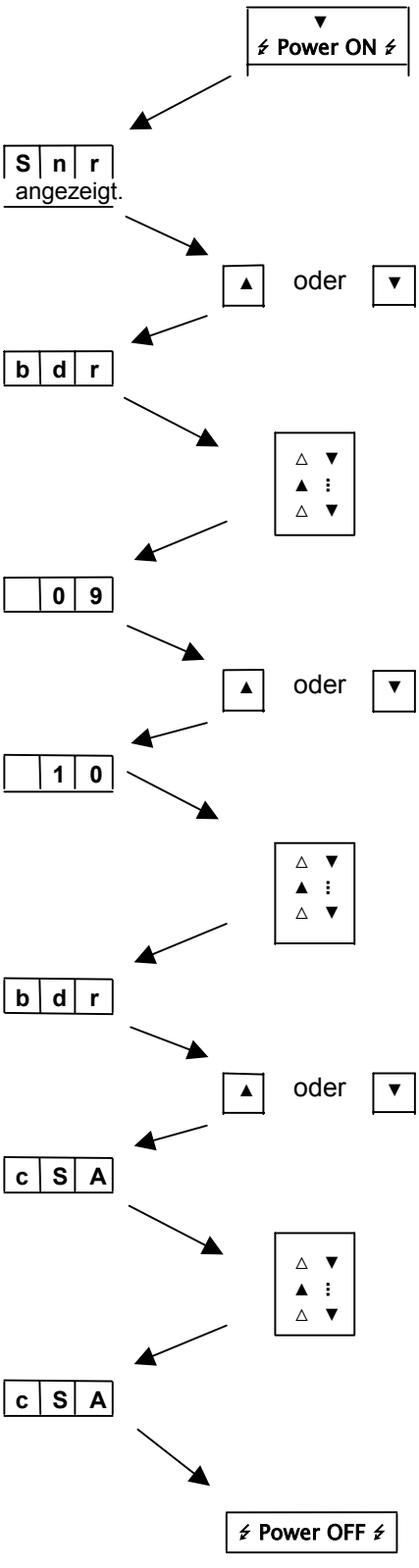
6.2.2.4 Beispiel 1: Änderung der Adresse



Hinweis:

Wird die Stationsadresse am Display angezeigt, aber innerhalb von einer Minute wird keine Taste gedrückt, so wechselt die Anzeige zur Statusanzeige zurück. Eine Speicherung wird dann nicht durchgeführt.

6.2.2.5 Beispiel 2: Einstellung der Baudrate für den Betrieb an der PA-CONTROL



6.2.2.6 Beispiel 3: Kontrolle der eingestellten Baudrate

Anzeige	Taste	Beschreibung
	▼ ⚡ Power ON ⚡	Wechsel zum detaillierten Menü.
S n r		Ein Menüpunkt (hier „Snr“ (Seriennummer)) wird angezeigt.
	▲ oder ▼	Taste drücken bis ...
b d r		... der Menüpunkt „bdr“ (Baudrate) angezeigt wird.
	△ ▼ ▲ ⋮ △ ▼	Verzweigen zum Menüpunkt Baudrate.
1 0		Die aktuelle Baudrate wird angezeigt (hier 10).
	△ ▼ ▲ ⋮ △ ▼	Zurück zum Menüpunkt Baudrate.
b d r		
	⚡ Power OFF ⚡	Die Spannung vom **LV servoTEC** wegschalten.

6.3 Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Fehlernummer kodiert angezeigt. Alle Fehlermeldungen führen zum Öffnen des BTB-Kontaktes und zum Abschalten der Verstärker-Endstufe (Motor wird drehmomentfrei). Die Motorhaltebremse wird aktiviert.

Nummer	Bezeichnung	Erklärung
F01*	Kühlkörpertemperatur	Kühlkörpertemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 80°C eingestellt
F02*	Überspannung	Überspannung im Zwischenkreis. Grenzwert abhängig von der Netzspannung
F03*	Schleppfehler	Meldung des Lagereglers
F04	Rückführung	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F05*	Unterspannung	Unterspannung im Zwischenkreis. Grenzwert vom Hersteller auf 100V eingestellt
F06	Motortemperatur	Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 145°C eingestellt
F07	Hilfsspannung	interne Hilfsspanung nicht in Ordnung
F08*	Überdrehzahl	Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch
F09	EEPROM	Checksummenfehler
F10	Flash-EPROM	Checksummenfehler
F11	Bremse	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F12	Motorphase	Motorphase fehlt (Leitungsbruch o.ä.)
F13*	Innentemperatur	Innentemperatur zu hoch
F14	Endstufe	Fehler in der Leistungsendstufe
F15	I²t max.	I²t-Maximalwert überschritten
F16*	Netz-BTB	Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung
F17	A/D-Konverter	Fehler in der analog-digital-Wandlung
F18	Ballast	Ballastschaltung defekt oder Einstellung nicht in Ordnung
F19*	Netzphase	Fehlen von einer Phase der Einspeisung (Abschaltbar für den Betrieb an zwei Phasen)
F20	Slotfehler	Slotfehler
F21	Handlingfehler	Softwarefehler der Erweiterungskarte
F22	Erdschluss	nur für 40/70 Ampere-Geräte: Erdschluss
F23	CAN Bus aus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler
F24	Warnung	Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet
F25	Kommutierungsfehler	Kommutierungsfehler
F26	Endschalter	Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht)
F27	AS-Option	Fehler bei der Bedienung der Option -AS- (Ansteuerung der Option -AS- und ENABLE Signal liegen gleichzeitig an)
F28	Reserve	Reserve
F29	Sercos Fehler	Nur in SERCOS Systemen
F30	SERCOS Timeout	Sercos Timeout Not-Stop
F31	Reserve	Reserve
F32	Systemfehler	Systemsoftware reagiert nicht korrekt

* = Diese Fehlermeldungen können ohne Reset mit dem ASCII-Commando CLRFAULT zurückgesetzt werden. Wenn nur einer dieser Fehler anliegt und der RESET-Button oder die I/O-Funktion RESET verwendet wird, wird ebenfalls nur das Kommando CLRFAULT ausgeführt.

6.4 Warnmeldungen

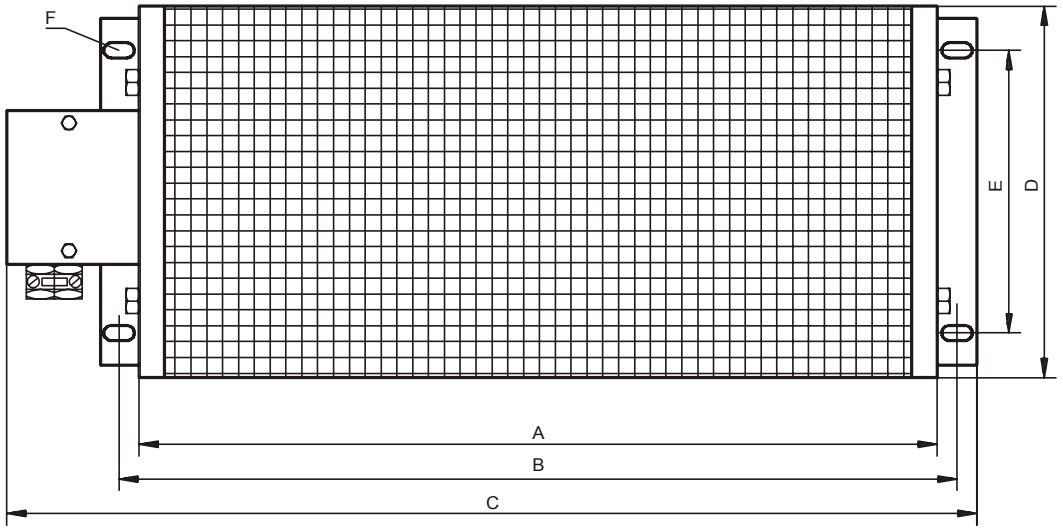
Auftretende Störungen, die nicht zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen (BTB-Kontakt bleibt geschlossen) , werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Warnungsnummer kodiert angezeigt.

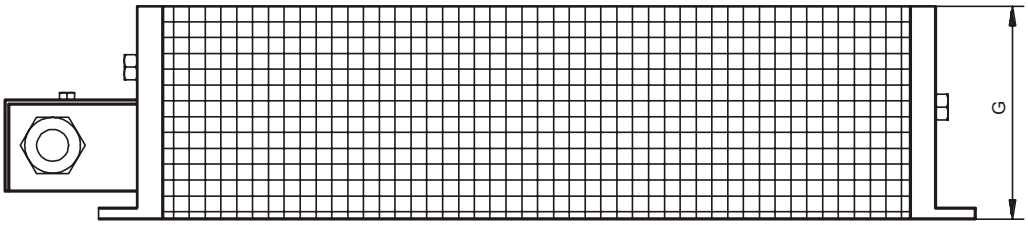
Nummer	Bezeichnung	Erklärung
n01	I²t	I²t-Meldeschwelle überschritten
n02	Ballastleistung	eingestellte Ballastleistung erreicht
n03*	S_fehl	eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten
n04*	Ansprechüberwachung	Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv
n05	Netzphase	Netzphase fehlt
n06*	Sw-Endschalter 1	Software-Endschalter 1 überschritten
n07*	Sw-Endschalter 2	Software-Endschalter 2 überschritten
n08	Fahrauftrag_Fehler	Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet
n09	Kein Referenzpunkt	Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt
n10*	PSTOP	Endschalter PSTOP betätigt
n11*	NSTOP	Endschalter NSTOP betätigt
n12	Defaultwerte	nur HIPERFACE® : Motordefaultwerte wurden geladen
n13*	Erweiterungskarte	Erweiterungskarte arbeitet nicht ordnungsgemäß
n14	SinCos-Feedback	SinCos Kommutierung nicht vollzogen
n15	Tabellenfehler	Geschwindigkeits-Strom Tabelle INXMODE 35 Fehler
n16-n31	Reserve	Reserve
n32	Firmware Betaversion	Firmwareversion ist nicht freigegeben

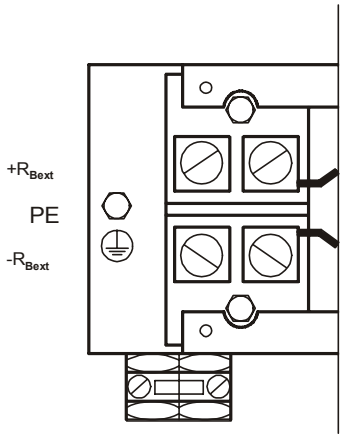
* = Diese Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe)

7 Zubehör

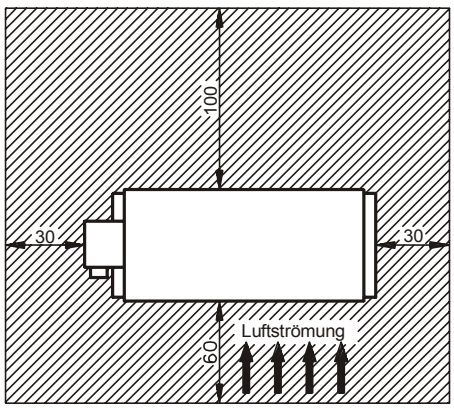
7.1 Externer Ballastwiderstand BARxxx



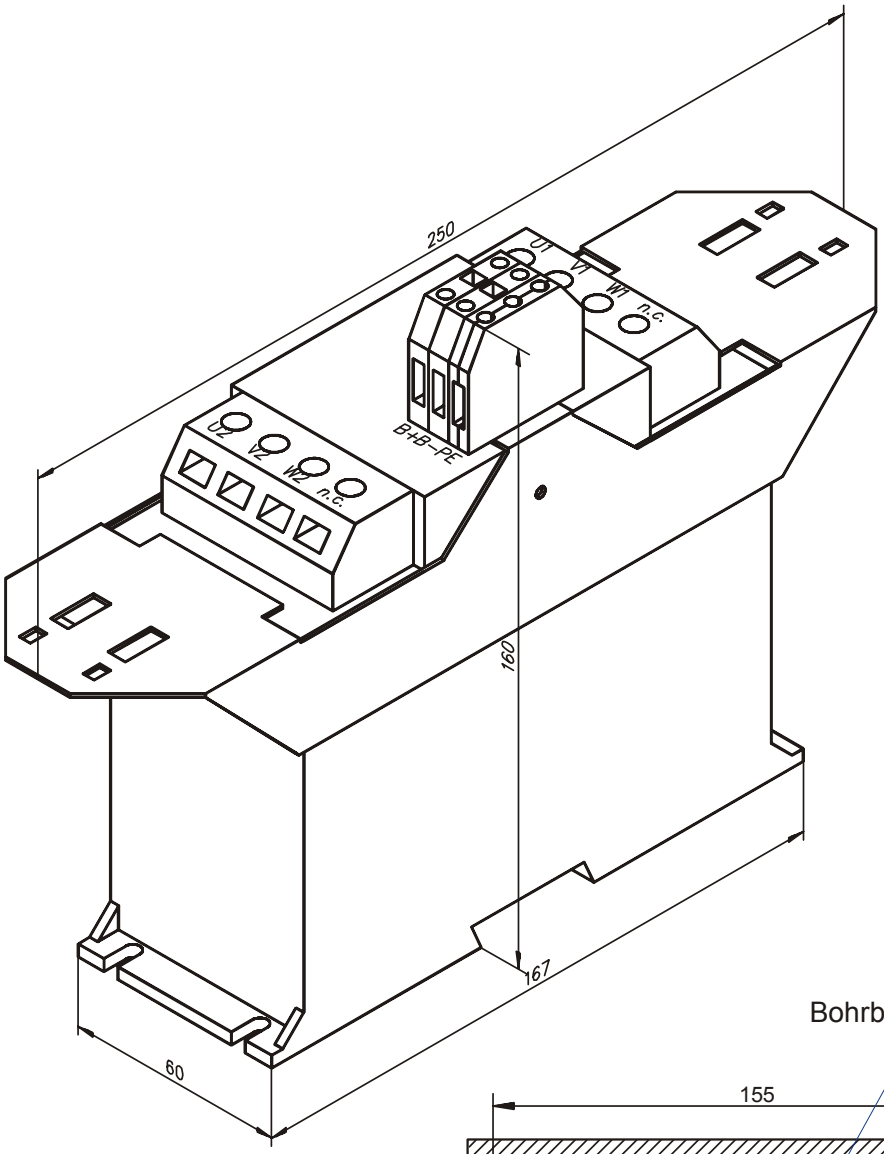




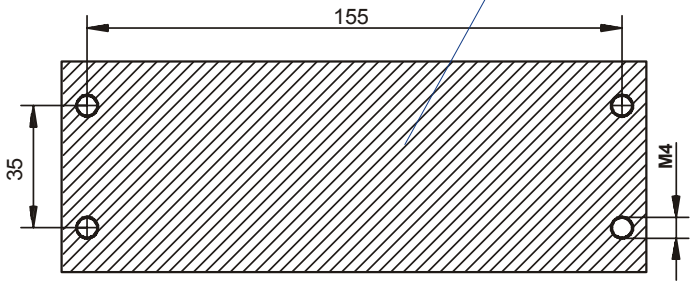
	R	Nennleistg.	A	B	C	D	E	F	G	Masse
	Ω	W	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg
BAR 250	33	250	342	352	410	64	45	4,8x8	77	1,5
BAR 500	33	600	413	428	485	93	64	6,5x12	120	4,0
BAR 1500	33	1500	513	528	585	186	150	6,5x12	120	8,0
BAR 860	15	860	313	328	386	186	150	6,5x12	120	3,5
BAR 1600	10	1600	513	528	585	186	150	6,5x12	120	8,0



7.2 Motor-Drosselbox 3YL-20



Bohrbild 3YL-20



Nenndaten	Sym	DIM	3 YL-20
Nennstrom	I_{0rms}	A	Max. 3x20
Frequenz	f_{max}	kHz	8,3
Induktivität	L	mH	1,2

8 Stop- und Not-Aus-Funktion

8.1 Allgemeines

Dieses Kapitel beschreibt das Stop und Not-Aus Verhalten des digitalen Servoverstärker servoTEC. Sie können diesem Kapitel entnehmen, wie diese Funktionen nach den geltenden Bestimmungen von Ihnen umgesetzt werden können.

8.1.1 Stop-Funktion

Die Stop-Funktion dient dem Stillsetzen der Maschine im Normalbetrieb

8.1.2 Not-Aus-Funktion

Die Not-Aus-Funktion dient dem schnellstmöglichen Stillsetzen der Maschine im Gefahrenfall.

Durch die Handlung einer einzelnen Person kann die Not-Aus-Funktion ausgelöst werden. Sie muss zu jeder Zeit funktionsbereit und verfügbar sein. Dem Anwender dürfen keine Überlegungen zur Wirkung dieser Einrichtung abverlangt werden.

8.2 Normen und Vorschriften

8.2.1 Die Stop-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113)

Die Stop-Funktion wird wie folgt definiert:

Es gibt drei Kategorien von Stop-Funktionen:

- Kategorie 0: Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (d.h. ein ungesteuertes Stillsetzen);
- Kategorie 1: Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen und die Energiezufuhr erst dann unterbrochen wird, wenn der Stillstand erreicht ist;
- Kategorie 2: Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.

Jede Maschine muss mit einer Stop-Funktion der Kategorie 0 ausgerüstet sein. Stop-Funktionen der Kategorie1 und/oder 2 sind dann vorzusehen, wenn dies für die sicherheits- und/oder funktionstechnischen Erfordernisse der Maschine notwendig ist. Kategorie-0 und Kategorie-1-Stops müssen unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein und ein Kategorie-0-Stop muss Vorrang haben. Stop-Funktionen müssen durch trennen des entsprechenden Kreises realisiert werden und haben Vorrang vor zugeordneten Start-Funktionen.

Die Stop-Kategorie muss anhand der Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um ein zuverlässiges Stillsetzen sicherzustellen.

Falls erforderlich, müssen Möglichkeiten vorgesehen werden, um Schutzeinrichtungen und Verriegelungen anzuschließen. Bei Bedarf muss die Stop-Funktion der Steuerlogik ihren Zustand anzeigen. Das Rücksetzen der Stop-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

8.2.2 Not-Aus-Funktion nach DIN EN 60204 (VDE 0113)

Die Not-Aus-Funktion wird wie folgt definiert:

Zusätzlich zu den Anforderungen für Stop gelten für Not-Aus folgende Anforderungen:

- Der Not-Aus muß gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebslagen Vorrang haben;
- Die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben, die gefährliche Zustände verursachen können, muss ohne Erzeugung von weiteren Gefahren so schnell wie möglich abgeschaltet werden (z.B. durch mechanische Anhaltevorrichtungen, die keine externe Energiezufuhr benötigen, durch Gegenstrombremsen bei Stop-Kategorie 1);
- Das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.

Falls es erforderlich ist, müssen Möglichkeiten zum zusätzlichen Anschluss von Not-Aus-Einrichtungen vorgesehen werden (siehe VDE 0113, Abs.10.7 – Anforderungen an Not-Aus-Einrichtungen).

Der Not-Aus muss entweder als ein Stop der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 wirken.

Die Kategorie des Not-Aus muss anhand der Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Für die Not-Aus-Funktion der Stop-Kategorie 0 dürfen nur festverdrahtete, elektromechanische Bauteile verwendet werden. Die Auslösung darf nicht von einer Schaltlogik (Hardware oder Software) oder von der Übertragung von Befehlen über ein Kommunikationsnetzwerk oder eine Datenverbindung abhängen. Bei der Stop-Kategorie 1 für die Not-Aus-Funktion muss die endgültige Abschaltung der Energieversorgung der Maschinenantriebe durch elektromechanische Bauteile sichergestellt sein. Zusätzliche Not-Aus-Einrichtungen dürfen gesteckt werden.

8.3 Lösungen

8.3.1 Besonderheiten des Servoverstärkers LV-servoTEC

Der Servoverstärker erkennt den Ausfall einer oder mehrerer Netzphasen über eine integrierte Hardwareschaltung.

Die gezielte Beendigung des aktuellen Zyklus oder das Einleiten der Stillsetzung des Antriebs ist möglich über die Auswertung der entsprechenden Fehlermeldungen „Netzphase, F19“ und NETZ-BTB, F16“ an den digitalen Ausgängen in der übergeordneten Steuerung, wenn die Funktion „NETZ-BTB“ angewählt wurde.

Bei Unterschreitung der Unterspannungsschwelle von 100V DC im Zwischenkreis wird die Endstufe gesperrt (DISABLE, der Antrieb wird drehmomentfrei).

HINWEIS Zur Gewährleitung dieser Funktion muss die 24V-Versorgung des Servoverstärkers erhalten bleiben.

Wenn die Funktion “NETZ-BTB” nicht angewählt wurde, so wird der Servoverstärker nach Ausfall des Netzes sofort funktionsfrei und der Motor läuft momentfrei aus.

Geräte mit freigegebener Bremsfunktion verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe. Nachdem die Reglerfreigabe gesperrt wird (DISABLE) wird der interne Drehzahlsollwert mit einer Rampe von 10ms auf 0 gefahren. Wenn die Drehzahl 3% der eingestellten Enddrehzahl unterschritten hat, spätestens aber nach einer Sekunde, wird die Bremse durch Abschalten ihrer Versorgungsspannung aktiviert und 100ms später die Endstufe gesperrt.

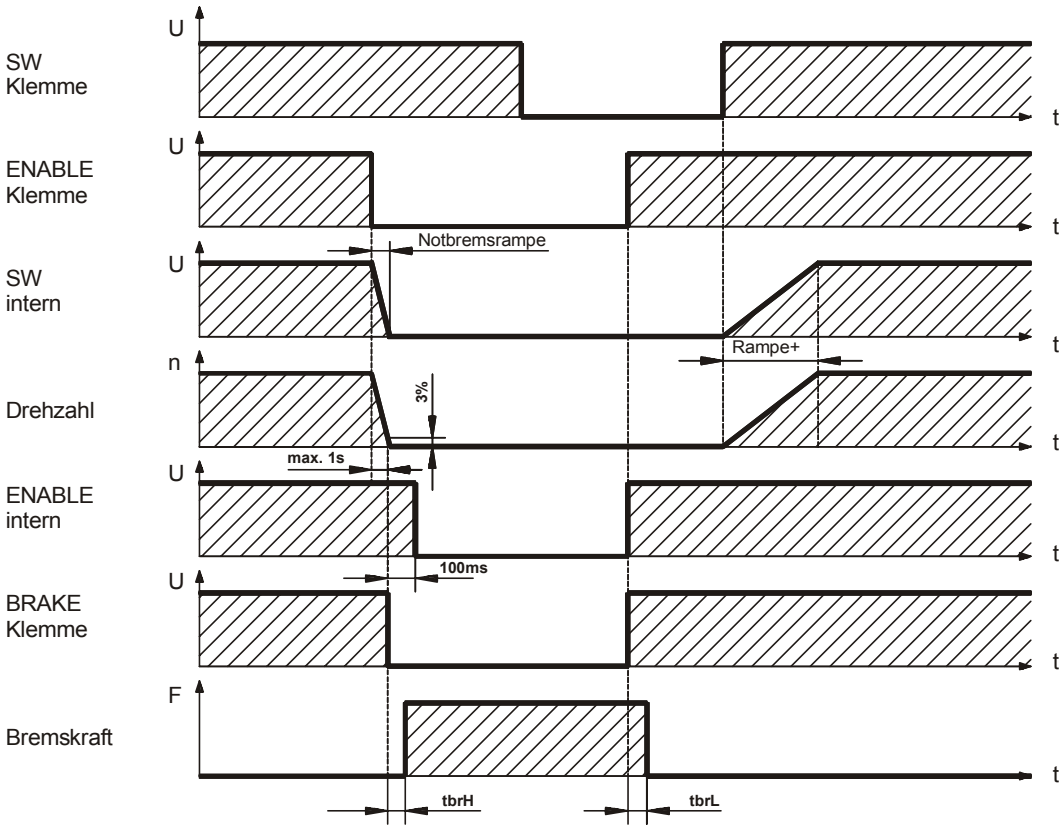
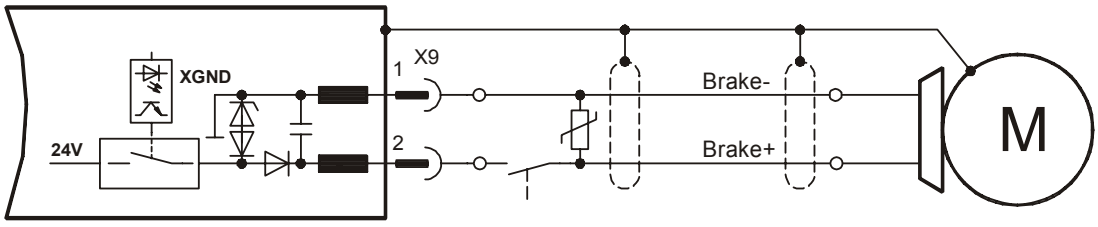


Abbildung 47: Diagramm Not-Aus-Funktion LV-servoTEC

Mit der Option –AS- kann nach dem Stillsetzen des Antriebes über ein zwangsgeführtes Sicherheitsrelais mit TÜV-Zulassung der Antrieb bei angelegter Leistungsversorgung so abgeschaltet werden, dass die Antriebswelle personell sicher gegen ungewollten Anlauf geschützt ist.

Generell gilt für die interne Baugruppe „Bremse“, wie für alle elektronischen Schaltungen, dass die Möglichkeit der Fehlfunktion berücksichtigt werden muss. Das personell sichere Stillsetzen eines Motors mit Bremse erfordert zusätzlich einen elektromagnetischen Schließer für die Halteeinrichtung und eine Löschvorrichtung für die Bremse. Die Beschaltung ist in der folgenden Zeichnung dargestellt.



Externer Sicherheitskreis

Abbildung 48: Halte- und Löscheinrichtung für die Bremse

8.3.2 Realisierung der Stop-Funktion

8.3.2.1 Kategorie 0

Stillsetzen des Motors durch Auftrennen und Kurzschließen der Motorleitung und einer einfallenden mechanischen Bremse.

Das Trennen der Motorleitungen kann durch Umschaltung der Motorphasen auf Widerstände mittels einer entsprechenden elektromechanischen Einrichtung realisiert werden.

Ein entsprechender Schaltungsvorschlag mit einem Schütz ist im Abschnitt 8.3.4, Seite 89 dargestellt.

Die Werte der erforderlichen Bremswiderstände können der Tabelle entnommen werden. Die Schaltreihenfolge wird durch die Schaltung eindeutig festgelegt und ist unbedingt einzuhalten, um unerwünschte Störmeldungen und Ausfälle der Servoverstärker zu vermeiden.

Ein Stillsetzen nach Kategorie 0 ist allein mit dem Servoverstärker nicht realisierbar, da für diese Abschaltung festverdrahtete elektromechanische Bauteile vorgeschrieben sind.

Eine im Motor eingebaute Bremse muss zusätzlich zur Ansteuerung durch den servoTEC noch über eine elektromechanische Schaltung angesteuert werden, da nur so Kategorie 0 erfüllt werden kann.

Üblicherweise erfüllen Bremsen in Servomotoren nur die Funktion einer Haltebremse. Um eine Nothaltefunktion sicherzustellen, sind die erforderlichen dynamischen Bremsmomente zu überprüfen. Bei einer Haltebremse sollte, falls sie die dynamischen Anforderungen erfüllt, bei diesem Einsatz ein verstärkter Verschleiß berücksichtigt werden.

8.3.2.2 Kategorie 1

Stillsetzen des Motors durch Auftrennen der Netzversorgung und geführtes, elektronisches Bremsen. Die 24v-Versorgung des LV-servoTEC muss erhalten bleiben.

a) Servoverstärker mit angewählter Bremsenansteuerungsfunktion

- Die Funktion „NETZ-BTB“ muß aktiviert werden, damit der LV-servoTEC den Wegfall der Netzversorgung nicht als Fehler wertet.
  Die Steuerung muß die Möglichkeit haben, den Netzausfall zu erkennen.
- Die Steuerung muß nach erfolgter Meldung des Netzausfalls den Servoverstärker sperren (DISABLE), der dann den Antrieb (wie im Abschnitt 8.3.1 beschrieben in Abbildung 47dargestellt) stillsetzt.

WARNUNG

Sollte die fest eingestellt Bremsrampe von 10 Millisekunden nicht ausreichend sein, so muss die Steuerung den Motor durch einen externen Sollwert geführt abbremsen. Bei Erreichen des Stillstandes muss über einen Digitalausgang die Meldung „n_mot<x“ an die Steuerung weitergegeben werden, damit diese den Regler umgehend „DISABLE“ schalten kann. Wenn die Steuerung mit einer Schleppfehlerüberwachung ausgestattet ist, kann der Vergleich „n_mot<X“ entfallen.

b) Servoverstärker ohne Bremsenansteuerungsfunktion

Wird ein Motor ohne Haltebremse verwendet, so muss zur Verwirklichung der Stop-Kategorie 1 über das Terminal-Fenster der Bedienersoftware das Kommando „STOPMODE 1“ eingegeben werden. Der Servoverstärker verhält sich dann wie unter Punkt a beschrieben.

Achtung !

Im Fall einer internen Störung des LV-servoTEC kann der Motor nicht mehr geführt abgebremst werden. Er wird drehmomentfrei und läuft unkontrolliert aus. Schützen Sie das Personal und die Anlage durch entsprechenden Gegenmaßnahmen (z.B. gedämpfte Anschläge, Abschrankungen, mechanische Bremsvorrichtungen) vor Schäden durch freilaufende Last.

8.3.2.3 Kategorie 2

Die Maschine erhält den betriebsmäßigen Stop-Befehl und bremst den Antrieb mit der eingestellten Bremsrampe ab. Beim Erreichen des Stillstandes muß über einen Digitalausgang die Meldung „n_mot<x“ an die Steuerung weitergegeben werden, damit diese den Regler umgehend „DISABLE“ schalten kann. Wenn die Steuerung mit einer Schleppfehlerüberwachung ausgestattet ist, kann der Vergleich „n_mot<x“ entfallen.

8.3.3 Realisierung der Not-Aus-Funktion

8.3.3.1 Kategorie 0

Der Servoverstärker wird von der Netzversorgung getrennt und „DISABLE“ geschaltet.

Der Antrieb muss über eine elektromechanische Schaltung abgeschaltet werden. Die Motorleitung wird über eine Wechselschalteinrichtung aufgetrennt und über Widerstände in Sternschaltung kurzgeschlossen (siehe das Anschlussbeispiel im Abschnitt 8.3.4).

Verfügt der angeschlossene Servomotor über eine eingebaute Bremse, so muss diese ebenfalls über eine elektromechanische Schaltung angesteuert werden, da nur so die Voraussetzungen für die Kategorie 0 erfüllt sind.

Üblicherweise erfüllen die Bremsen in Servomotoren nur die Funktion einer Haltebremse. Um eine Nothaltefunktion sicherzustellen, sind die erforderlichen dynamischen Bremsmomente zu überprüfen. Bei einer Haltebremse sollte, falls sie die dynamischen Anforderungen erfüllt, bei diesem Einsatz ein verstärkter Verschleiß berücksichtigt werden.

8.3.3.2 Kategorie 1

Stillsetzen des Motors durch Auftrennen der Netzversorgung und geführtes, elektronisches Bremsen. Die 24V-Versorgung des LV-servoTEC muss erhalten bleiben.

a) Servoverstärker mit angewählter Bremsenansteuerungsfunktion

- Die Funktion „NETZ-BTB“ muß aktiviert werden, damit der LV-servoTEC den Wegfall der Netzversorgung nicht als Fehler ertet.
  Die Steuerung muß die Möglichkeit haben, den Netzausfall zu erkennen.
- Die Steuerung muß nach erfolgter Meldung des Netzausfalls den Servoverstärker „DISABLE“ schalten, der denn den Antrieb nach dem Schema im Abschnitt 8.3.1 stillsetzt.

Sollte die fest eingestellte Bremsrampe von 10 Millisekunden nicht ausreichend sein, so muss die Steuerung den Motor durch einen externen Sollwert geführt abbremsen. Bei Erreichen des Stillstandes muss über einen Digitalausgang die Meldung „n_mot<x“ an die Steuerung weitergegeben werden, damit diese den Regler umgehend „DISABLE“ schalten kann.
Wenn die Steuerung mit einer Schleppfehlerüberwachung ausgestattet ist, kann der Vergleich „n_mot<x“ entfallen

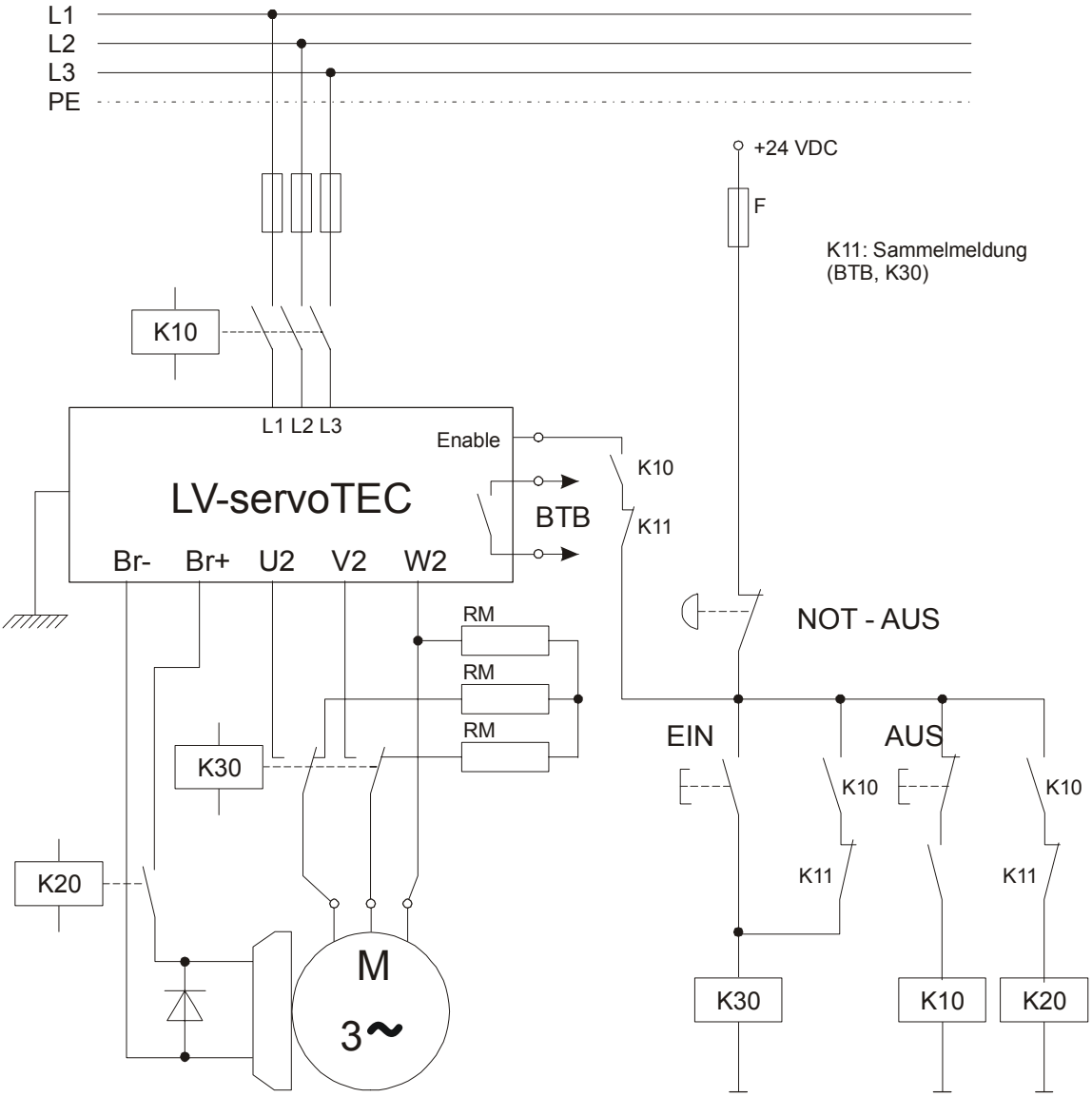
b) Servoverstärker ohne Bremsenansteuerungsfunktion

Wird ein Motor ohne Haltebremse verwendet, so ist zur Verwirklichung der Stop-Kategorie 1 über das Terminalfenster der Bedienersoftware das Kommando „STOPMODE1“ einzugeben. Der Servoverstärker verhält sich dann wie unter Punkt a beschrieben.

Achtung!

Im Fall einer internen Störung des LV-servoTEC kann der Motor nicht mehr geführt abgebremst werden sondern wird drehmomentfrei läuft und läuft unkontrolliert aus.
Schützen Sie das Personal und die Anlage durch entsprechende Gegenmaßnahmen (z.B. gedämpfte Anschläge, Abschrankungen, mechanische Bremsvorrichtungen) vor Schäden durch die freilaufende Last.!

8.3.4 Anschlussbeispiel



9 Anhang

9.1 Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung

Transport:

- nur von qualifiziertem Personal
- nur in der recyclebaren Original-Verpackung des Herstellers
- vermeiden Sie harte Stöße
- Temperatur : -25...+70°C, max. 20K / Stunde schwankend
- Luftfeuchtigkeit : relative Feuchte max. 95% nicht kondensierend
- Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die
  durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker direkt berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.
- überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Gerät auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

Verpackung:

- Recyclebarer Karton mit Einlagen
- Maße : (HxBxT) 125x415x350 mm
- Kennzeichnung : Geräte-Typenschild außen am Karton

Lagerung:

- nur in der recyclebaren Originalverpackung des Herstellers
- Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die
  durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker direkt berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.).
  Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.
- max. Stapelhöhe : 8 Kartons
- Lagertemperatur : 25...+55oC, max. 20K/Stunde schwankend
- Luftfeuchtigkeit : relative Feuchte max. 95% nicht kondensierend
- Lagerdauer : < 1 Jahr ohne Einschränkung
  > 1 Jahr : Kondensatoren müssen vor der Inbetriebnahme des Servoverstärkers neu formiert werden.
  Lösen Sie dazu alle elektrischen Anschlüsse. Speisen Sie dann den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit 230V AC an den Klemmen L1 / L2.

Wartung:

- die Geräte sind wartungsfrei
- Öffnen der Geräte bedeutet den Verlust der Gewährleistung

Reinigung:

- bei Verschmutzung des Gehäuses: Reinigung mit Isopropanol o.ä. nicht tauchen oder absprühen
- bei Verschmutzung im Gerät: Reinigung durch den Hersteller
- bei verschmutztem Lüftergitter: mit Pinsel (trocken) reinigen

Entsorgung:

- Sie können den Servoverstärker über Schraubverbindungen in Hauptkomponenten zerlegen (Aluminium-Kühlkörper und -Frontplatte, Stahl-Gehäuseschalen, Elektronikplatinen)
- Lassen Sie die Entsorgung von einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen durchführen.

9.2 Beseitigung von Störungen

Verstehen Sie die folgende Tabelle als “Erste Hilfe”-Kasten. Abhängig von den Bedingungen in Ihrer Anlage können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein. Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen vorliegen.

Unsere Applikationsabteilung hilft Ihnen bei Problemen weiter.

Tabelle Teil 1

Fehler	mögliche Fehlerursachen	Maßnahmen zur Beseitigung der Fehlerursachen
Fehlermeldung Kommunikations-störung	• falsche Leitung verwendet • Leitung auf falschen Steckplatz am Servoverstärker oder PC gesteckt • falsche PC-Schnittstelle gewählt	• Nullmodem-Leitung verwenden • Leitung auf richtige Steckplätze am Servoverstärker und am PC stecken • Schnittstelle korrekt anwählen
Fehlermeldung Unterspannung	• nicht vorhandene bzw. zu kleine Netzspannung bei freigegebenem Servoverstärker	• Servoverstärker erst freigeben (E-NABLE), wenn die Netzspannung eingeschaltet ist Verzögerung > 500 ms
Fehlermeldung Überspannung	• Ballastleistung reicht nicht aus. Ballastleistungsgrenze wurde erreicht und der Ballastwiderstand abgeschaltet. Dadurch erreichte die Zwischenkreis-spannung einen zu hohen Wert. • Netzspannung zu hoch	• Bremszeit RAMPE- verkürzen, externer Ballastwiderstand mit höherer Leistung einsetzen und Parameter Ballastleistung anpassen • Netztrafo einsetzen
Fehlermeldung Netz-BTB	• Reglerfreigabe lag an, obwohl keine Netzspannung vorhanden war. • mindestens 2 Netzphasen fehlen	• Servoverstärker erst freigeben (ENABLE), wenn die Netzspannung eingeschaltet ist • Netzversorgung prüfen
Fehlermeldung Bremse	• Kurzschluss in der Spannungszu-leitung der Motorhaltebremse • defekte Motorhaltebremse • Störungen auf der Bremsleitung • keine Bremse angeschlossen, obwohl der Parameter Bremse auf “MIT” steht	• Kurzschluss beseitigen • Motor tauschen • Abschirmung der Bremsleitung prüfen • Parameter Bremse auf “OHNE”
Fehlermeldung Endstufenfehler	• Motorleitung hat einen Kurz- oder Erdschluss • Motor hat einen Kurz- oder Erdschluss • Endstufenmodul ist überhitzt • Defekt des Endstufenmoduls • Kurz- / Erdschluss im Stromkreis des externen Ballastwiderstandes	• Kabel tauschen • Motor tauschen • Belüftung verbessern • Servoverstärker zur Reparatur an den Hersteller schicken • Kurz- / Erdschluss beseitigen
Fehlermeldung Kühlkörper-temperatur	• Zulässige Kühlkörpertemperatur ist überschritten	•Belüftung verbessern
Fehlermeldung (Hilfsspannung)	• Die im Servoverstärker erzeugte Hilfsspannung ist fehlerhaft	• Servoverstärker zur Reparatur an den Hersteller schicken

Tabelle Teil 2

Fehler	mögliche Fehlerursachen	Maßnahmen zur Beseitigung der Fehlerursachen
Fehlermeldung Rückführeinheit	• Rückführstecker ist nicht richtig aufgesteckt • Rückführleitung ist unterbrochen, gequetscht o.ä.	• Steckverbinder überprüfen • Leitungen überprüfen
Fehlermeldung Innentemperatur	• Zulässige Innentemperatur ist überschritten	• Belüftung verbessern
Fehlermeldung Motortemperatur	• Motorthermoschalter hat angesprochen • Stecker der Rückführeinheit lose oder Rückführleitung unterbrochen	• Abwarten bis Motor abgekühlt ist. Danach überprüfen, warum der Motor so heiß wird. • Stecker festschrauben oder neue Rückführleitung einsetzen
Motor dreht nicht	• Servoverstärker nicht freigegeben • Sollwertleitung unterbrochen • Motorphasen vertauscht • Bremse ist nicht gelöst • Antrieb ist mechanisch blockiert • Motorpolzahl nicht korrekt eingestellt • Rückführung falsch eingestellt	• ENABLE-Signal anlegen • Sollwertleitung prüfen • Motorphasen korrekt auflegen • Bremsenansteuerung prüfen • Mechanik prüfen • Parameter Motorpolzahl einstellen • Rückführung korrekt einstellen
Motor geht durch (Overspeed)	• Motorphasen vertauscht • Rückführeinheit falsch eingestellt	• Motorphasen korrekt auflegen • Winkeloffset korrekt einstellen
Motor schwingt	• Verstärkung zu hoch (Drehzahlregler) • Abschirmung Rückführleitung unterbrochen • AGND nicht verdrahtet	• Kp (Drehzahlregler) verkleinern • Rückführleitung erneuern • AGND mit CNC-GND verbinden
Antrieb meldet Schleppfehler	• I_{rms} bzw. I_{peak} zu klein eingestellt • Sollwertrampe zu groß	• I_{rms} bzw. I_{peak} vergrößern (Motordaten beachten !) • SW-Rampe +/- verkleinern
Motor wird zu heiß	• I_{rms}/I_{peak} zu groß eingestellt	• I_{rms}/I_{peak} verkleinern
Antrieb zu weich	• Kp (Drehzahlregler) zu klein • Tn (Drehzahlregler) zu groß • PID-T2 zu groß • T-Tacho zu groß	• Kp (Drehzahlregler) vergrößern • Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert • PID-T2 verkleinern • T-Tacho verkleinern
Antrieb läuft rauh	• Kp (Drehzahlregler) zu groß • Tn (Drehzahlregler) zu klein • PID-T2 zu klein • T-Tacho zu klein	• Kp (Drehzahlregler) verkleinern • Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert • PID-T2 vergrößern • T-Tacho vergrößern
Achse driftet bei Sollwert=0V	• Offset bei analoger Sollwertvorgabe nicht korrekt abgeglichen • AGND nicht mit CNC-GND der Steuerung verbunden	• SW-Offset (Analog I/O) abgleichen • AGND und CNC-GND verbinden

9.3 Glossar

B	Ballastschaltung	wandelt überschüssige, vom Motor beim Brem sen rückgespeiste Energie über den Ballastwi- derstand in Wärme um.
C	Clock	Taktsignal
	CONNECT-Baugruppen	im Servoverstärker eingebaute Baugruppen mit integrierter Lageregelung, die spezielle Inter face-Varianten für den Anschluss an die über geordnete Steuerung zur Verfügung stellen.
	counts	interne Zählimpulse, 1 Impuls=$1/2^{20}$ $Umdr^{-1}$
D	Dauerleistung der Ballastschaltung	mittlere Leistung, die in der Ballastschaltung umgesetzt werden kann
	Disable	Wegnahme des ENABLE-Signals (0V oder offen)
	Drehzahlregler	regelt die Differenz zwischen Drehzahlsollwert SW und Drehzahlistwert zu 0 aus. Ausgang : Stromsollwert
E	Eingangsdrift	Temperatur- und alterungsbedingte Veränderungen eines analogen Eingangs
	Enable	Freigabesignal für den Servoverstärker (+24V)
	Enddrehzahl	Maximalwert für die Drehzahlnormierung bei ±10V
	Endschalter	Begrenzungsschalter im Verfahrweg der Maschine; Ausführung als Öffner
	Erdschluss	Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Phase und PE
F	Fahrsatz	Datenpaket mit allen Lageregelungs- parametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind
	Feldbusinterface	CANopen, PROFIBUS, SERCOS etc.
	freie Konvektion	freie Luftbewegung zur Kühlung
G	Gleichtaktspannung	Störamplitude, die ein analoger Eingang (Diffe- renz eingang) ausregeln kann
	GRAY-Format	spezielle Form der binären Zahlendarstellung
H	Haltebremse ein	Bremse im Motor, die nur bei Motorstillstand gesetzt werden darf
I	I²t-Schwelle	Überwachung des tatsächlich abgeforderten Effektivstroms Irms
	Impulsleistung der Ballastschaltung	maximale Leistung, die in der Ballastschaltung umgesetzt werden kann
	Inkrementalgeber-Interface	Positionsmeldung über 2 um 90° versetzte Signale, keine absolute Positionsausgabe
	Interface	Schnittstelle
	Ipeak, Spitzenstrom	Effektivwert des Impulsstroms
	Irms, Effektivstrom	Effektivwert des Dauerstroms

K	Kp, P-Verstärkung	proportionale Verstärkung eines Regelkreises
	Kurzschluss	hier: elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Phasen
L	Lageregler	regelt die Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert zu 0 aus. Ausgang : Drehzahlsollwert
	Leistungsschalter	Anlagenschutz mit Phasenausfallüberwachung
M	Maschine oder	Gesamtheit miteinander verbundener Teile Vorrichtungen, von denen mindestens eine beweglich ist
	Mehrachssysteme	Maschine mit mehreren autarken Antriebsachsen
	Monitorausgang	Ausgabe eines analogen Messwertes
N	Netzfilter	Vorrichtung zur Ableitung von Störungen auf den Leitungen der Leistungsversorgung nach PE
	Nullimpuls	wird von Inkrementalgebern einmal pro Umdrehung ausgegeben, dient der Nullung der Maschine
O	Optokoppler	optische Verbindung zwischen zwei elektrisch unabhängigen Systemen
P	P-Regler	Regelkreis, der rein proportional arbeitet
	Phasenverschiebung	Kompensation der Nacheilung zwischen elektro-magnetischem und magnetischem Feld im Motor
	PID-Regler	Regelkreis mit proportionalem, integralen und differentiellen Verhalten
	PID-T2	Filterzeitkonstante für den Drehzahlregler-ausgang
	Potentialtrennung	elektrisch entkoppelt
R	Reset	Neustart des Mikroprozessors
	Resolver-Digital-Converter	Umwandlung der analogen Resolversignale in digitale Informationen
	Reversierbetrieb	Betrieb mit periodischem Drehrichtungswechsel
	Ringkern	Ferritringe zur Störunterdrückung
	ROD-Interface	inkrementelle Positionsausgabe
S	Servoverstärker	Stellglied zur Regelung von Drehmoment, Drehzahl und Lage eines Servomotors
	SSI-Interface	Zyklisch absolute, serielle Positionsausgabe
	Stromregler	regelt die Differenz zwischen Stromsollwert und Stromistwert zu 0 aus. Ausgang : Leistungsausgangs-Spannung
	SW-Rampen	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des Drehzahlsollwertes SW

T	T-Tacho, Tacho-Zeitkonstante	Filterzeitkonstante in der Drehzahlrückführung des Regelkreises
	Tachospannung	zum Drehzahl-Istwert proportionale Spannung
	Thermoschutzkontakt	in die Motorwicklung eingebauter temperatur-empfindlicher Schalter
	Tn, I-Nachstellzeit	Intergral-Anteil des Regelkreises
Z	Zwischenkreis	gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung

Index

- A -

AGND 26
Analoge Sollwerteingänge 58
Anhang
  Lagerung 91
  Reinigung 91
  Transport 91
  Wartung 91
Anschlussbeispiel 89
  Mehrachsensystem 46
Anschlussleitungen
  Technische Daten 50
Anschlussplan LV-servoTEC 44
Anschlusstechnik 49
Aufstellhöhe 25

- B -

Ballastschaltung 28, 29
Baudrate 73
Bedienung und Parametrierung 18
Beseitigung von Störungen
  Fehlertabelle 93
Blockschaltbild 21

- C -

CANopen Interface 65
CE-Konformität 11

- D -

DGND 26
Digitale Steuereingänge 59

- E -

Ein- Ausschaltediagramm 30
Einbaulage 25
Empfohlene Anzugsmomente 26
EMV 39
Encoder mit 24V Signalpegel 70
Europäische Richtlinien und Normen 11
Externer Ballastwiderstand 55

- F -

Feedback
  Encoder 57
  Resolver 56
Fehlermeldungen 79

- G -

Gerätezuordnung 97
Glossar 95

- I -

Inbetriebnahme 71
  Parametrieren 73
  wichtige Hinweise 71
Inbetriebnahmesoftware 51
  Betriebssysteme 52
  Softwarebeschreibung 51
  Voraussetzungen 52
Installation
  Abmessungen LV-servoTEC 41
  Montage 40
  Verdrahtung 41
  wichtige Hinweise 39
Integrierte Sicherheit 19

- K -

Komfortfunktionen 19
Leistungsteil 18

- L -

Leiterquerschnitte 26
Lieferumfang 17
LV-servoTEC
  Schnittstellen 53
  Steckerbelegung 47

- M -

Masse-Zeichen 42
Master-Slave Betrieb
  Interface 69
Monitorausgänge 61
Monitorsignale 58
Motoranschluss
  Leitungslänge 54
Motordefinitionen 50
Motorhaltebremse
  Ansteuerung 27

- N -

Normen 11

Not-Aus-Funktion 83
Diagramm 85
Not-Aus-Strategien
Kategorie 0 31
Kategorie 1 31
- O -
Option – AS
Anwendungsbeispiel 37
Blockschaltbild 33
Funktionsbeschreibung 32
Installation und Inbetriebnahme 35
Signaldiagramm 34
Vorteile der Option 32
Optionen 17
- P -
PA-CONTROL servoTEC
Steckerbelegung 48
Parametrieren
Beispiel 1 76
Beispiel 2 77
Beispiel 3 78
Mehrachssysteme 73
Tastenbedienung 74
PC-Anschluss 64
PC-Leitung 64
PGND 26
- R -
Realisierung der Not-Aus-Funktion
Kategorie 1 87
Realisierung der Stop-Funktion
Kategorie 1 86
Kategorie 2 87
RS 232-Interface 64
- S -
Schrittmotor-Steuerung
Interface 67
Schutzart 25
ServoTEC – CAN – Adapter 66
Bestimmungsgemäße Verwendung 15
Sicherheitshinweise
allgemeine Warnhinweise 10
Definition 9
spezielle Warnhinweise 10
Sinus / Cosinus-Encoder 70
Spannungsversorgung
24-V Hilfsspannung 53
Netzanschluss 53
Zwischenkreis 54
SSI-Interface 63
Standardanschlussplan 45
Steuersignale 58
Stop- und Not-Aus-Funktion
Besonderheiten LV-servoTEC 84
Normen und Vorschriften 83
Stopfunktion 83
- T -
Technische Daten servoTEC 24
Absicherung intern 24
Anschlüsse 24
Ein-/Ausgänge 24
externe Absicherung 25
Mechanik 25
Nenndaten 24
Typenschild 16
- U -
Umgebungstemperatur 25
- V -
Verschmutzungsgrad 25
Versorgungsnetze
unterschiedliche 20
Versorgungsspannung 25
- W -
Warnmeldungen 80
Wiederanlaufsperre Option -AS 16
- X -
XGND 26
- Z -
Zubehör 81
Externer Ballastwiderstand 81
Motor-Drosselbox 82